

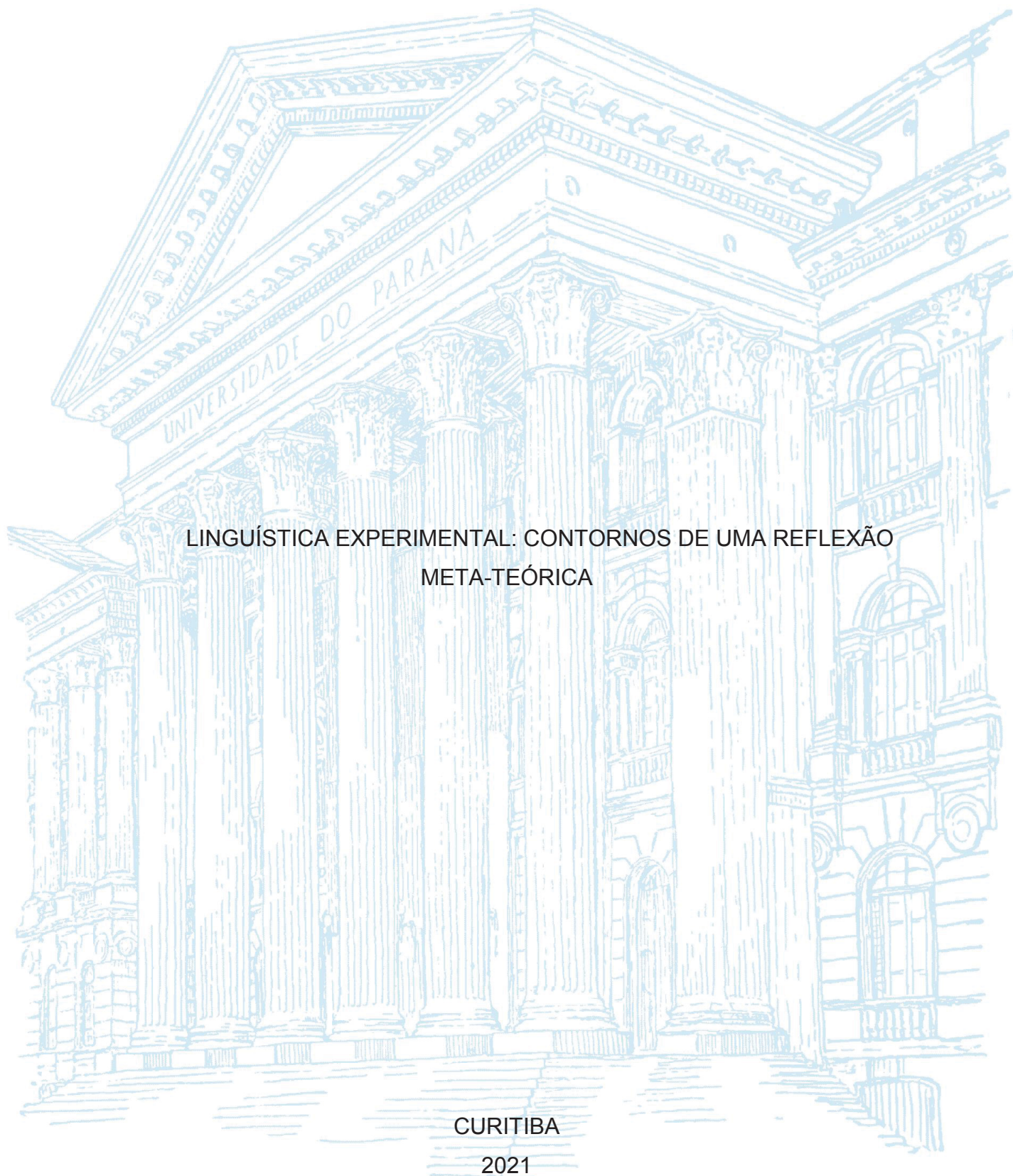
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAULA REGINA SCOZ DOMINGOS

LINGÜÍSTICA EXPERIMENTAL: CONTORNOS DE UMA REFLEXÃO  
META-TEÓRICA

CURITIBA

2021



PAULA REGINA SCOZ DOMINGOS

LINGUÍSTICA EXPERIMENTAL: CONTORNOS DE UMA REFLEXÃO  
META-TEÓRICA

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Letras, Setor de Humanas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Letras.

Área de Concentração: Estudos Linguísticos.

Linha de Pesquisa: Estudos gramaticais: descrição, análise, teoria, meta-teoria e historiografia.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Pires de Oliveira

CURITIBA

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR –  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607

Domingos, Paula Regina Scoz

Linguística experimental : contornos de uma reflexão meta-teórica. / Paula Regina  
Scoz Domingos. – Curitiba, 2021.

Tese (Doutorado em Letras) – Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientadora : Profª. Drª. Roberta Pires de Oliveira

1. Linguística - Pesquisa. 2. Linguística – Filosofia. 3. Psicolinguística. 4. Metodologia.  
I. Oliveira, Roberta Pires de, 1963-. II. Título.

CDD – 410.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LETRAS -  
40001016016P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em LETRAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **PAULA REGINA SCOZ DOMINGOS** intitulada: **Linguística experimental: contornos de uma reflexão meta teórica.**, sob orientação da Profa. Dra. ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 22 de Fevereiro de 2021.

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 09:18:47.0

ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 17:59:59.0

JEAN CARLO KURPEL DIOGO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR)

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 09:16:53.0

KAYRON CAMPOS BEVILAQUA

Avaliador Externo (INSTITUTO FED. DE EDUC., CIÊNC. E TECNOL.  
DE SANTA CATARINA)

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 17:50:34.0

JOSE BORGES NETO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 12:02:58.0

LIGIA NEGRI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Rua General Carneiro, 460, 10º andar - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-5102 - E-mail: ppgglet@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 75987

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>  
e insira o código 75987





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LETRAS -  
40001016016P7

ATA Nº1034

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DOUTORADO PARA A OBTENÇÃO DO  
GRAU DE DOUTOR EM LETRAS**

No dia vinte e dois de fevereiro de dois mil e vinte e um às 14:30 horas, na sala será remoto, A defesa será realizada remotamente., foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de tese da doutoranda **PAULA REGINA SCOZ DOMINGOS**, intitulada: **Linguística experimental: contornos de uma reflexão meta teórica.**, sob orientação da Profa. Dra. ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em LETRAS da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA), JEAN CARLO KURPEL DIOGO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR), KAYRON CAMPOS BEVILAQUA (INSTITUTO FED. DE EDUC., CIÊNC. E TECNOL. DE SANTA CATARINA), JOSE BORGES NETO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), LIGIA NEGRI (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de doutor está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 22 de Fevereiro de 2021.

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 09:18:47.0

ROBERTA PIRES DE OLIVEIRA  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 17:59:59.0

JEAN CARLO KURPEL DIOGO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR)

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 09:16:53.0

KAYRON CAMPOS BEVILAQUA

Avaliador Externo (INSTITUTO FED. DE EDUC., CIÊNC. E TECNOL.  
DE SANTA CATARINA)

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 17:50:34.0

JOSE BORGES NETO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

23/02/2021 12:02:58.0

LIGIA NEGRI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Rua General Carneiro, 460, 10º andar - CURITIBA - Paraná - Brasil  
CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-5102 - E-mail: ppgglet@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.  
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 75987

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>  
e insira o código 75987

Dedico à Surya, ao Igor e à minha mãe.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é fruto de muito esforço e dedicação, muitas idas e vindas de Joinville à Curitiba, trocas de serviço. E ele só foi possível porque contou com a ajuda de várias pessoas. Começo agradecendo a uma amiga que conheci na disciplina da Mazé, Roberta. Estando eu grávida e tendo que viajar para fazer duas disciplinas no mesmo semestre, a Roberta me acolheu, me dando cama e comida para que eu pudesse passar a noite de quarta para quinta-feira na sua casa. Somente assim consegui cursar as duas disciplinas do segundo semestre de 2017. Roberta, te agradeço imensamente, tu continuas sendo um exemplo de mãe e de pessoa para mim.

Acho também oportuno fazer um agradecimento a todos os professores que tive ao longo desses muitos anos de estudos. Começando pelo pré-escolar, professora Ivoli, tantas professoras e professores. Agradeço todo o esforço de cada um que com os poucos recursos que tinham conseguiram manter acesa a vontade de conhecer mais. À Escola Municipal de Educação Básica Basileu José da Silva, funcionários e professores, meu agradecimento. Também à Escola Estadual de Ensino Médio Eng<sup>o</sup> Annes Gualberto meus agradecimentos. Ao IFSC, ao curso técnico de Meteorologia, a todos e todas... meus agradecimentos. A UFSC, professores e amigos que lá conheci e a tudo que pude aprender, mais uma vez agradeço. A esta instituição, ao curso de pós-graduação em Letras da UFPR, por toda prestatividade e cuidado, dos funcionários e professores, agradeço de coração.

Minha orientadora de mestrado e doutorado, professora Roberta, te agradeço por ter simplesmente confiado em mim e por ter me dado a liberdade de em muitos momentos errar. Tu foste essencial para que eu chegasse até aqui, não apenas academicamente, mas na minha vida pessoal. Agradeço e desejo sempre tudo de melhor para a tua vida.

Quero finalizar esses agradecimentos também dedicando esse trabalho e esse título aos meus pais e avós. Meus avós analfabetos, meus avós com tão pouco estudo formal, mas que tiveram uma experiência de vida com muita garra, perseverança, dando o melhor de si, transmitindo as novas gerações o sentido do bem agir e do trabalho digno. Emília, Tomé, Erotides e João, agradeço por ter vocês em mim e por tudo que foram. Meus pais Eleisete e

José Dilceu, queridos e amados, meus maiores incentivadores, agradeço por tudo.

Ao meu marido Igor, que esteve comigo desde o começo, sempre me dando apoio e incentivo, te agradeço por tudo, você me transmitiu muita força e confiança para que eu nunca desistisse, eu te amo. Não teria como não mencionar minha própria filha, Surya, afinal ela também cursou as aulas da pós. Meu amor, se um dia tu leres este trabalho saiba que tudo aquilo que desejamos e que seja para o bem é alcançado com dedicação, com perseverança, e que nos dias que estamos cansados, dispersos, nos dias que não sabemos que direção tomar, qual a melhor decisão a tomar, primeiro lembre de respirar, depois descanse, alivie a mente, e aí então no teu coração vão estar todas as respostas.

Por fim, um abraço especial aos professores que estiveram na qualificação e que fizeram contribuições fundamentais para este trabalho, o grande inspirador, professor Borges Neto, querido Jean, querida professora Lígia e minha paciente orientadora, Roberta. Também à banca, que contou com a participação do meu colega de graduação, Kayron! Agradeço muito a cada um de vocês!

Assim me despeço, desejando uma ótima trajetória acadêmica a todos e todas.



*Hermes Trismegisto escreveu  
Com uma ponta de diamante em uma lâmina de esmeralda  
O que está embaixo é como o que está no alto  
E o que está no alto é como o que está embaixo...*

**Hermes Trismegisto/Jorge Bem Jor**



## RESUMO

O presente trabalho propõe que a Linguística atual apresenta um campo de produção de estudos experimentais caracterizados pela elaboração de hipóteses que são verificadas experimentalmente pela mensuração psicométrica de respostas. Esse campo, o qual denominamos de Linguística experimental, se difere da investigação realizada pela Psicolinguística, pois não se volta ao desenvolvimento de teorias cognitivas sobre a faculdade de linguagem, mas para a avaliação de hipóteses teóricas, inclusive de teorias concorrentes sobre a explicação de um mesmo fenômeno linguístico. Com vistas a compreender o lugar interdisciplinar criado pela confluência de teorias e metodologias de diversos níveis de análise linguística realizado pela Linguística experimental, consideramos inicialmente a reflexão sobre os diferentes modos de se produzir conhecimento científico, assim como a história das metodologias científicas e das metodologias utilizadas pela Linguística. Verificamos que o recurso à experimentação conduz a um amadurecimento da ciência da linguagem através da possibilidade de embasar empiricamente as teorias linguísticas, atuando também como complemento a outras metodologias já utilizadas nessa ciência.

Palavras-chave: Linguística experimental; Psicolinguística; Metodologia experimental; Filosofia da Linguística.

## ABSTRACT

The present work proposes that the current Linguistics presents a field of production of experimental studies characterized by the elaboration of hypotheses that are verified experimentally by the psychometric measurement of responses. This field, which we call Experimental Linguistics, differs from the investigation carried out by Psycholinguistics, since it does not focus on the development of cognitive theories about the language faculty, but on the assessment of theoretical hypotheses, including competing theories on the explanation of the same linguistic phenomenon. In order to understand the interdisciplinary place created by the confluence of theories and methodologies at different levels of linguistic analysis carried out by Experimental Linguistics, we initially considered the reflection on the different ways of producing scientific knowledge, as well as the history of scientific methodologies and the methodologies used by Linguistics. We found that the recursion to experimentation leads to a maturation of the science of language through the possibility of empirically supporting linguistic theories, also acting as a complement to other methodologies already used in this science.

Keywords: Experimental linguistics; Psycholinguistics; Experimental methodology; Philosophy of Linguistics

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 CAPÍTULO I .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 ABORDAGENS CIENTÍFICAS .....</b>	<b>21</b>
2.1.1. A TEORIA DA GRAVIDADE QUÂNTICA .....	21
2.1.2. PROCESSO DE AUTONOMIA DA BIOLOGIA .....	36
2.1.3. BREVE HISTÓRIA DOS ESTUDOS LINGÜÍSTICOS .....	44
2.1.3.1. A FACULDADE DE LINGUAGEM .....	55
2.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	71
<b>3 CAPÍTULO II .....</b>	<b>73</b>
<b>3.1 MÉTODOS E METODOLOGIAS .....</b>	<b>73</b>
3.1.1. O MÉTODO CIENTÍFICO .....	73
3.1.2. A NATUREZA DO MÉTODO CIENTÍFICO .....	86
3.1.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL .....	96
3.1.4. MÉTODOS CIENTÍFICOS NA LINGÜÍSTICA .....	103
3.1.5. PSICOLINGÜÍSTICA E TÉCNICAS EXPERIMENTAIS .....	108
3.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	117
<b>4 CAPÍTULO III .....</b>	<b>120</b>
<b>4.1 LINGÜÍSTICA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>120</b>
4.1.1. RECONSTITUINDO CAMINHOS .....	120
4.1.2. DESIGN DE EXPERIMENTO LINGÜÍSTICO EM PSICOLINGÜÍSTICA .....	125
4.1.3. DESIGN DE EXPERIMENTO LINGÜÍSTICO EM SEMÂNTICA .....	135
4.1.4. A EXPERIMENTAÇÃO E O FUTURO DA LINGÜÍSTICA .....	143
4.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	148
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE: LABORATÓRIOS DE PESQUISA EXPERIMENTAL EM</b>	
<b>LINGÜÍSTICA NO BRASIL .....</b>	<b>159</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa científica explora a complexidade dos fenômenos, sejam eles naturais ou sociais, a fim de que, dentre outras coisas, se tornem mais apreensíveis aos nossos sentidos e ao nosso discernimento. Nesse contexto, a atividade científica voltada ao estudo da linguagem humana lida com níveis de análises diversos, podendo especializar-se em dezenas de aspectos relevantes, como o estudo fonético e fonológico das línguas, as estruturas sintáticas, semânticas e morfológicas, os processos de mudanças históricas de famílias linguísticas, a análise sociolinguística das diferentes comunidades linguísticas, entre muitas possibilidades de investigação da língua e da linguagem.

Nesta tese propomos a discussão e reflexão sobre a metodologia experimental no contexto da Linguística, especificamente observamos que o uso da experimentação vem sendo espreiado dentro dessa ciência aumentando o número de estudos linguísticos que utilizam metodologias experimentais como mecanismo de verificação empírica de hipóteses teóricas. Nesse sentido, visualizamos a prática mais habitual de testes laboratoriais no contexto de áreas como a Sintaxe, a Semântica, a Fonética e a Pragmática, por exemplo. Esse movimento pode indicar um processo de reordenação da Linguística, visto que a associação mais estreita entre teoria e experimentação tende a resultar no aprimoramento das teorias científicas. O cenário atual vem mostrando que outras áreas além da Psicolinguística estão recorrendo à experimentação com controle de variáveis, com isso, nosso objetivo é avaliar o que essa tendência pode significar para os rumos da Linguística, percebendo o fazer científico como um processo dinâmico.

Nos últimos anos, no cenário acadêmico brasileiro, pesquisadores como Kenedy (2019), Maia (2012) e Maia e Finger (2005) discutem e promovem o desenvolvimento das práticas experimentais na Linguística vendo nelas o caminho natural, e até mesmo esperado, a ser percorrido por essa ciência. Como bem coloca Kenedy (2016, p. 189-190),

Diferentes teorias dentro da linguística reconhecem abertamente a experimentação como um tipo de ciência que pode fazer avançar a discussão sobre certos modelos abstratos, já que, com essa abordagem, pode-se tratar os dados disponíveis ao linguista de maneira objetiva, a partir de resultados públicos e mensuráveis que ensejam a replicação e podem ser usados em favor de certas hipóteses cujas previsões são de alguma

forma abonadas por experimentos bem elaborados e corretamente conduzidos.

A hipótese que esta tese levanta é a de que há atualmente um campo na Linguística que reúne estudos que se voltam à experimentação e a testagem de hipóteses teóricas e de teorias concorrentes, denominado de Linguística experimental. Considerando que são poucas as referências que discutam o tema no cenário acadêmico brasileiro, o presente trabalho tem como um dos objetivos mobilizar a discussão meta teórica a respeito do movimento experimental que vem crescendo no Brasil, além de conduzir a reflexão sobre o fazer científico, contribuindo assim para uma visão ampla sobre a metodologia experimental conforme vem sendo aplicada na Linguística nas últimas décadas.

O problema abordado neste trabalho é estabelecer a distinção daquilo que é próprio ao tipo de pesquisa experimental realizada pela Psicolinguística e o que é próprio da Linguística experimental. A Psicolinguística, entendida enquanto uma ciência interdisciplinar, produz a testagem experimental no processo de verificação teórica e está voltada a desenvolver teorias cognitivas sobre aspectos específicos da faculdade de linguagem, ou seja, visa produzir teorias explicativas sobre a cognição humana e o processamento da linguagem. Por sua vez, a Linguística experimental, um campo de pesquisa experimental dentro da Linguística, comporta estudos experimentais conduzidos por especialistas de diversas abordagens como sintaticistas, semanticistas, pragmaticistas, foneticistas, entre outros, que elaboram teorias explicativas que comportam a testagem experimental, ou seja, constroem hipóteses teóricas e elaboram testes experimentais sobre fenômenos linguísticos estabelecendo o controle de variáveis e a possibilidade de replicação dos resultados tendo em vista o aprimoramento das teorias, como também expandir os possibilidades de reflexão e promover *insights* sobre o fenômeno analisado<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Importante que fique claro que estamos discutindo um tipo específico de prática experimental, que basicamente é aquela que realiza testes psicométricos a serem aplicados a um grupo de falantes individualmente, com controle de variáveis. Não desconsideramos o trabalho também pioneiro principalmente da Fonética instrumental, como também das pesquisas sociolinguísticas no uso de técnicas para análise laboratorial dos sons da fala ou para as coletas de dados com variáveis a serem analisadas estatisticamente. No entanto, neste trabalho focamos a prática experimental que surge inicialmente na Psicolinguística, e que, como procuramos demonstrar, vem se espalhando por outras áreas da Linguística.



Dessa forma, os objetivos gerais tratados no decorrer dessa tese são compreender o processo de construção do conhecimento científico como resultado de modificações graduais de aspectos metodológicos e epistemológicos das disciplinas científicas, considerando principalmente o contexto da Linguística, no que se refere a pesquisa experimental realizada no âmbito dos diversos níveis de análise linguística. Assim, buscamos compreender como se configura e como se produz conhecimento em Linguística experimental, evidenciando a tendência de espraiamento dos testes experimentais por várias abordagens de investigação linguística.

Para iniciar a reflexão e desenvolver os objetivos específicos em torno do fazer científico, o primeiro capítulo **Abordagens Científicas** propõe analisar a forma como a Física, a Biologia e a Linguística se constituíram e como estão sendo desenvolvidos os seus programas de pesquisa. Nesse capítulo também reconstruímos a história da Linguística no Brasil de modo a perceber os tipos de dificuldades envolvidas no processo de institucionalização de uma ciência.

Analizando o fazer científico de diferentes ciências percebemos que os campos científicos seguem um movimento em direção a especialização, executando práticas associadas diretamente ao tipo de objeto que investigam, o que condiciona formas ou ritmos diversos de investigação científica. A Física é uma ciência que serviu de modelo devido sua expressiva capacidade de elaborar teorias e experimentos que vem sendo corroborados experimentalmente. A Biologia tornou-se um campo de saber autônomo após promover um processo intenso de revisão e reordenação das categorias ontológicas e epistemológicas eliminando outras categorias que formavam a base das investigações biológicas até fins do século XIX.

A Linguística tem como um dos marcos de sua autonomia científica a publicação do *Curso de Linguística Geral* de Ferdinand de Saussure. Com a teoria gerativa chomskyana, por sua vez, surge a possibilidade de uma nova direção aos estudos linguísticos. A teoria gerativa constituiu relações interdisciplinares com outras ciências como a Psicologia, a Biologia, as Neurociências, entre outras, e foi responsável por uma renovação no âmbito epistemológico e metodológico da Linguística, impulsionando o desenvolvimento de novas áreas de investigação.

Com relação a institucionalização da Linguística no Brasil, podemos afirmar que os estudos filológicos, do século XIX e início do século XX, correspondiam ao

modelo mais avançado de investigação linguística praticado no país. O estruturalismo veio renovar e reformular o quadro geral dos estudos linguísticos, não sendo inicialmente bem recebido pelo público acadêmico brasileiro, porém, a representação da renovação e os resultados promissores da então nova teoria contribuíram para a sua aceitação pela comunidade científica. O período que corresponde ao fim dos anos de 1940 até início dos anos 1965 foi de progressivo crescimento institucional da Linguística estruturalista no país, ocorrendo logo em seguida a recepção dos postulados chomskyanos. A recepção quase sincrônica das teorias estruturalistas e gerativistas contribuíram para a formação de um contexto bastante específico no cenário acadêmico brasileiro que é o de diversidade teórica.

O segundo capítulo **Métodos e Metodologias** é dedicado a explorar mais profundamente o conceito de método científico, a construção das etapas de uma pesquisa científica e como também o processo de avaliação de teorias. Consideramos que o método em ciência corresponde a um conjunto de possibilidades que guiam o trabalho do cientista se dividindo em etapas bastante específicas. Durante o período inicial de investigação é importante que o investigador seja criativo e capaz de formular hipóteses pertinentes que contribuam para solucionar os problemas atuais do programa de pesquisa ao qual esteja afiliado. A metodologia experimental confere flexibilidade ao trabalho científico, possibilitando a aferição empírica das teorias científicas através do controle experimental de situações laboratoriais.

Nesse capítulo ressaltamos o papel do método científico na história da Linguística verificando a ocorrência de ao menos três diferentes abordagens metodológicas em um período que compreende os séculos XVIII, XIX e XX. Durante o predomínio da concepção de mudança linguística em conjunto com a ideia de processo evolutivo das línguas, os linguistas se valiam de uma metodologia científica. Muito contribuiu para a história das línguas os estudos realizados pelos comparativistas, assim como os estudos de Linguística histórica.

O século XX despontou com uma série de reformulações. O corte sincrônico de Saussure afirmou caber a Linguística investigar a *langue*, isto é, os sistemas linguísticos. Mesmo que façam parte do social, os sistemas linguísticos são autônomos e possuem leis próprias devendo o linguista determinar quais são elas e como funcionam. O método estruturalista serviu como modelo para outras ciências,

como a Antropologia, a Psicologia, entre outras. Um de seus maiores méritos foi definir a autonomia da *langue*.

Por fim, o método do dado negativo conduziu a entrada da Linguística nas Ciências naturais e não apenas fortaleceu as assunções expostas pelo estruturalismo, no que diz respeito ao caráter abstrato das relações linguísticas, mas contribuiu para a projeção da Linguística ao cerne do debate das Ciências cognitivas, colocando-a inclusive como sendo uma das disciplinas mais importantes para o progresso do Programa Cognitivo. Como afirma Pires de Oliveira, sem o método do dado negativo, isto é, sem Chomsky, “a linguística teria se dissolvido nas ciências sociais ou se enrijecido na lógica/computação” (PIRES DE OLIVEIRA, 2010, p. 3).

A Psicolinguística foi uma das disciplinas pioneiras na introdução de técnicas experimentais laboratoriais no campo da Linguística, através dessas técnicas são realizadas aferições bastante relevantes para a teoria linguística. Como essa tese procura evidenciar, a tendência dos estudos linguísticos hoje é de espraiamento das técnicas *on-line* e *off-line* na adequação das teorias linguísticas aos aspectos cognitivos envolvidos no processamento da linguagem em seus vários níveis.

O último capítulo **Linguística experimental** discute a relação mais estreita observada entre as teorias linguísticas e as abordagens experimentais. Nesse sentido, reconstituímos um breve percurso indicando os caminhos que a Linguística experimental vem traçando no contexto brasileiro. Na sequência são apresentados dois estudos experimentais, um na área de Psicolinguística e outro na área de Semântica. A última seção recompõe pontos essenciais discutidos ao longo da tese a fim de compreender o papel que as metodologias experimentais vêm desempenhando no quadro das teorias linguísticas e as novas possibilidades que essa relação encaminha para o futuro da Linguística.

A opção pelo uso da experimentação para verificação das hipóteses de uma pesquisa em Semântica, como o estudo analisado de Beviláqua (2015), pode ser visto como um indicativo de um movimento de disseminação da prática experimental por áreas que antes não promoviam a verificação experimental. A metodologia experimental é interdisciplinar e pode ser realizada desde que sejam cumpridos os requisitos básicos quanto a possibilidade de verificação empírica da teoria, contando com previsões, controle de variáveis, entre outros fatores. Assim, a prática

experimental possibilita um diálogo mais estreito entre as teorias linguísticas de áreas diferentes, deixando que os próprios resultados dos dados experimentais encaminhem às discussões.

Como exposto na citação de Kenedy mais acima, a experimentação pode fazer avançar a discussão sobre os modelos abstratos, pois confere um tipo de dado que é público, mensurável e passível de replicação pelos pares. Com isso, as hipóteses linguísticas passam a contar com maior grau de corroboração quando submetidas a experimentos laboratoriais, elaborados e conduzidos conforme os preceitos da prática experimental em ciência.

Concluimos que o movimento em direção à experimentação em Linguística, por áreas formalistas, funcionalistas, ou outras, indica o amadurecimento dessa ciência que passa a buscar meios de verificação de hipóteses desprendendo-se de uma perspectiva descritivista, indo em direção a uma forma mais direta de investigação dos fenômenos linguísticos, qual seja, capturar os processos cognitivos envolvidos no ato de processamento da linguagem por meio do aprimoramento de testes aplicáveis as particularidades inerentes aos diversos níveis de análise linguística.

## **2 CAPÍTULO I**

### **2.1 ABORDAGENS CIENTÍFICAS**

Neste capítulo apresentamos o percurso histórico de três ciências, a Física, a Biologia e a Linguística, a fim de iniciar a reflexão sobre o fazer científico considerando primeiramente diferentes tipos de desenvolvimento científico. Em relação à Linguística associamos a postulação de uma faculdade de linguagem ao espraio das práticas experimentais nessa ciência. A experimentação desenvolvida nos anos iniciais do gerativismo com contribuição da Psicolinguística promoveu o início das investigações dos processamentos cognitivos envolvidos na ativação da faculdade de linguagem. O objetivo inicial do capítulo é refletir sobre a história e o desenvolvimento de campos de saberes da ciência natural, como também perceber o movimento que vai de uma perspectiva “fiscalista” ao conceito “biológico” da faculdade de linguagem no contexto de teorias como o gerativismo. Propomos que essa sofisticação do modelo gerativo pode estar imbricada na constituição da Linguística experimental na medida em que aproximou os modelos linguísticos formais à prática experimental. O capítulo também inclui uma análise do período de institucionalização da Linguística no Brasil, atentando para a característica marcante no contexto brasileiro que foi o de recepção de obras e teorias linguísticas vindas da Europa e dos Estados Unidos.

#### **2.1.1. A TEORIA DA GRAVIDADE QUÂNTICA**

A Física contemporânea tem por desafio desenvolver uma teoria que congregue de um lado a teoria da relatividade e de outro a teoria quântica. Dessa forma, a teoria da gravidade quântica pretende resolver a incompatibilidade de descrições entre as duas grandes teorias, tendo em vista que o que usamos para descrever grandes objetos não pode ser aplicado à descrição de objetos atômicos. Esta seção explora um período da história da Física, de Newton aos tempos mais atuais, demonstrando como um campo de pesquisa se desenvolve por sucessivas ondas que introduzem novas dimensões às análises com o aprofundamento de conceitos e complexificação dos métodos experimentais na construção de mecanismos mais sofisticados e acurados de verificação empírica.

Aristóteles (385 a.C-323 a.C) propôs, ao longo de algumas de suas obras como a *Física*, *Sobre o céu*, *Da geração e da corrupção* e *Metafísica*, uma estrutura conceitual que separava qualitativamente um mundo sublunar de um mundo celeste. Para o filósofo, o termo Céu apresentava três sentidos: primeiro, significando a última circunferência do mundo sobre o qual são afixadas as estrelas fixas; segundo, se aplicava a toda região onde estão os planetas; e por fim, significando o corpo contido pela circunferência do mundo, ou seja, sua totalidade. Essa região seria ocupada por três gêneros de substâncias diferenciadas entre si conforme: 1) a posição absoluta que ocupavam na organização do mundo; 2) as relações dialógicas entre os gêneros de substâncias e a natureza das mudanças observadas nas regiões tanto terrestres quanto celestes, e, 3) segundo a causa inicial do movimento observado na esfera celeste ou terrestre (CAMPOS; RICARDO, 2014). O primeiro gênero de substâncias estaria sujeito a todos os tipos de mudanças, é constituída de matéria e é formada pelos quatro elementos: terra, água, ar e fogo. O segundo gênero é constituído pelas substâncias sensíveis, porém incorruptíveis, composto pelo éter ou quintessência. Por fim, o terceiro gênero de substância é a forma pura, imóvel e privada de matéria, denominada como primeiro motor imóvel (CAMPOS; RICARDO, 2014).

Thomas Kuhn (1990), em seu estudo sobre a revolução copernicana, fez uma descrição bastante precisa a respeito do mundo aristotélico.

A parte de baixo da esfera da Lua divide o universo em duas regiões totalmente diferentes, preenchidas com diferentes tipos de matérias e sujeita a leis diferentes. A região terrestre na qual o homem vive é a região da variedade e mudança, nascimento e morte, geração e corrupção. A região celeste é, em contraste, eterna e inalterável. Só o éter, de todos os elementos, é puro e incorruptível. Só as esferas celestes interligadas se movem natural e eternamente em círculos, nunca variando a sua velocidade, ocupando sempre exatamente a mesma região do espaço rodando para sempre sobre si mesmas. A substância e o movimento das esferas celestes são os únicos compatíveis com a imutabilidade e majestade dos céus, e é o céu que produz e controla toda a variedade e mudança na terra. Na descrição física do universo de Aristóteles, como também em qualquer religião primitiva, o céu circundante é o local da perfeição e do poder de que a vida terrestre depende (KUHN, 1990, p. 113).

Parreira (2002, p. 16) comenta que na concepção aristotélica os elementos “transformavam-se e alteravam-se continuamente, através de movimentos rectilíneos, num mundo terrestre imóvel, enquanto o que teria de ser um quinto



elemento preenchia as esferas celestes”. A concepção aristotélica de Cosmos dependia essencialmente da noção de ordem, cada constituinte do universo possuiria seu lugar próprio conforme sua natureza. Assim a terra, elemento mais pesado, posicionava-se no centro desse universo, enquanto elementos mais leves como a água, o ar e o fogo formavam “camadas” concêntricas no seu entorno. Outra crença mantida por Aristóteles afirmava que os corpos celestes estavam presos a esferas cristalinas centradas na Terra que quando giravam a arrastavam, fazendo com que descrevesse movimentos circulares. Atribuía-se o movimento das esferas celestes às Inteligências, hierarquicamente inferiores a uma Primeira e Suprema Inteligência (PORTO; PORTO, 2009).

O modelo cosmológico de Aristóteles prevaleceu durante quase quatorze séculos. Somente a teoria heliocêntrica de Nicolau Copérnico (1473-1543) viria abalar definitivamente esse modelo. No século XVI, Galileu Galilei (1564-1642), assim como Johannes Kepler (1571-1630), afirmavam que o Universo é matematicamente organizado e que a ciência deveria desenvolver-se através da comparação de hipóteses com dados observados experimentalmente.

Defensor do experimentalismo, Galileu acabou por inventar e aprimorar uma série de instrumentos: lentes, telescópios, microscópios, termômetros e bússolas. Alguns destes instrumentos possibilitaram a observação detalhada do Sol e da Lua. Essas observações permitiram a constatação de que esses astros não possuíam a forma esférica perfeita atribuída por Aristóteles, representando um novo abalo nas fundamentações metafísicas da concepção aristotélica de Universo (PORTO; PORTO, 2009, p. 5).

Isaac Newton (1642-1727) sintetizou as hipóteses desenvolvidas desde Copérnico e estabeleceu leis físicas do movimento por meio de equações matemáticas. As leis do movimento formularam o problema fundamental da mecânica afirmando que “a trajetória descrita por qualquer corpo é determinada a partir do conhecimento das forças que sobre ele agem e de certas condições iniciais, representadas por sua posição e sua velocidade em qualquer instante” (PORTO; PORTO, 2009, p. 7). Dessa forma, a Física adquire “um caráter de previsibilidade capaz de impressionar profundamente o homem moderno. A evolução do pensamento científico, iniciada por Galileu e Descartes, em direção à concepção de uma Natureza descrita por leis matemáticas chegava assim a seu grande desabrochar” (PORTO; PORTO, 2009, p. 7).

O modelo mecânico newtoniano inaugurou um momento chave na história da Física moderna ao propor uma nova visão de mundo subvertendo o esquema mental do mundo aristotélico em especial pela lei da gravitação universal<sup>2</sup>. Com a postulação da lei gravitacional o universo começou a ser visto como um grande espaço onde os corpos viajam em linha reta, constantemente atraindo uns aos outros por meio de “forças”. A lei gravitacional se aplica igualmente na Terra e no céu, na Terra fazendo com que as coisas caiam em direção ao centro, e no céu mantendo os planetas e satélites em suas órbitas. Assim, no modelo newtoniano a realidade é constituída de um grande espaço infinito no qual partículas se atraem umas às outras por meio de forças. Com isso, sua teoria introduz três conceitos fundamentais: o espaço, o tempo e as partículas.

Newton não estabeleceu as leis sobre as forças que estariam envolvidas no fenômeno da atração e repulsão dos corpos<sup>3</sup>. Somente no século XIX os cientistas concluíram que além da gravidade, quase todos os fenômenos observáveis na natureza são governados por uma força chamada “eletromagnética”<sup>4</sup>.

A Figura 1 apresenta o quadro do desenvolvimento do conhecimento relativo à concepção de realidade na Física moderna, conforme exposto por Rovelli (2017). Na sequência, discutiremos brevemente cada um desses estágios:

---

<sup>2</sup> Issac Newton imaginou a Terra rodeada de muitas luas, em especial focou em uma pequena lua a orbitar o planeta a uma distância mínima, quase o tocando. Então, a pergunta que Newton coloca é: a que velocidade essa pequena lua estaria viajando? Conhecendo-se o raio da órbita da (nossa) Lua e o tempo médio (um mês), em proporção, o tempo necessário para a pequena lua hipotética dar a volta ao redor da Terra seria de uma hora e meia. Um objeto girando em círculo não segue uma linha reta, mas muda continuamente a direção da sua velocidade, assim, a pequena lua deveria ter uma aceleração que se direciona ao centro do círculo sobre o qual se move. Conhecendo-se o raio e a velocidade da órbita é possível calcular a aceleração. Fazendo o cálculo, Newton descobre o resultado 9,8 metros por segundo, que é exatamente o mesmo número da aceleração medida por Galileu no seu experimento da queda dos corpos na Terra. O passo decisivo no percurso das descobertas de Newton foi perceber que por trás desses dois fenômenos, i.e. os resultados dos cálculos, ambos de 9,8 metros por segundo, existiria uma única causa a que ele denominou gravidade. (Cf. *Principia: Princípios Matemáticos De Filosofia Natural* livros I e II). 1687.

<sup>3</sup> Conforme Porto e Porto (2009, p.7) “a ideia de ação a distância presente na força gravitacional foi rejeitada como absurda por muitos dos contemporâneos de Newton, que a associaram, inclusive, a concepções mágicas, características do pensamento pré-científico. Em verdade, em que pese sua formulação da gravitação universal, o próprio Newton possuía sólidas reservas em relação à ideia de um corpo agir sobre outro a uma certa distância.”

<sup>4</sup> É ela que mantém unida a matéria para formar os corpos sólidos e os elétrons nos átomos, mais ainda, é ela que gera o atrito que detém um objeto que escorrega, que dá partida em motores elétricos, que faz acender lâmpadas etc.

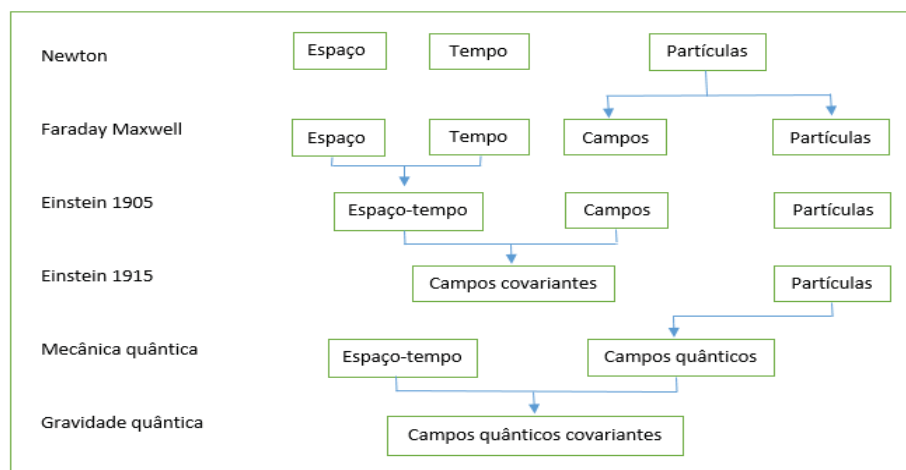


Figura 1: Do que é feito o mundo? <sup>5</sup>

A postulação da força eletromagnética exigiu que fossem introduzidas modificações na teoria newtoniana. Dois britânicos foram os responsáveis por explicar o funcionamento do eletromagnetismo: Michael Faraday (1791-1867) e James Clerk Maxwell (1831-1879). Faraday intuiu que existe uma entidade real que está difundida em todas as partes do espaço e é modificada pelos corpos elétricos e magnéticos, agindo sobre esses corpos. A essa entidade Faraday denominou “campo”. O campo de Faraday é descrito por faixas de linhas muito finas que preenchem o espaço. A essas linhas denominou linhas de força, pois seriam elas que de algum modo “carregam a força”, como cabos que transportam a força elétrica e magnética. Com essa nova entidade, Faraday mostra que o mundo já não é feito apenas de partículas que estão em movimento no espaço em função do tempo, mas por trás da realidade observada existem linhas de força que formam o campo elétrico e magnético.

Maxwell traduziu matematicamente as intuições de Faraday, e em seu trabalho percebe que as equações das linhas de Faraday preveem que estas podem vibrar e ondular. Ao calcular a velocidade das ondulações dessas linhas, Maxwell descobre que seu valor é igual à velocidade da luz.

Albert Einstein (1879-1955) é outro teórico fundamental para os rumos da Física contemporânea. Seus três artigos publicados no *Annalen der Physik* (AdP)<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Rovelli (2017), página 188.

compõem pilares absolutos para a teoria física. No primeiro artigo, Einstein ocupou-se do cálculo da dimensão dos átomos e comprovou que as ideias de Demócrito estavam corretas, ou seja, que a matéria é feita de átomos. O segundo artigo introduziu a teoria da relatividade restrita. Nesta teoria, Einstein observou as contradições entre o modelo newtoniano e as postulações de Maxwell.

Para a concepção clássica, em relação a um momento  $t$ , por exemplo, o momento em que o leitor lê esta tese, existiriam acontecimentos passados, presentes e futuros. No entanto, para Einstein, entre o passado e o futuro de cada evento, existe uma zona intermediária, que ele chama de presente estendido do evento, uma zona que não é nem passado nem futuro. Para um observador na Terra, esse presente estendido corresponde a alguns nanossegundos. Com isso, Einstein demonstrou que não existe simultaneidade absoluta, ou seja, não existe um conjunto de eventos no Universo que sejam todos existentes agora e não é possível descrever corretamente nosso Universo como uma sucessão de presentes, um subsequente ao outro. O “espaço-tempo”, o grande conceito da teoria da relatividade, é o conjunto do passado e do futuro em relação a um evento e também daquilo que não é nem-passado-nem-futuro.

As consequências teóricas importantes da teoria da relatividade são: 1) ela reescreve a mecânica newtoniana quando funde os conceitos de tempo e espaço, e também os conceitos de campo elétrico e campo magnético em campo eletromagnético; 2) na nova mecânica, energia e massa também se fundem. Einstein chega à conclusão de que energia e massa são apenas duas faces da mesma entidade, uma podendo se transformar na outra<sup>7</sup>.

Ao longo dos dez anos que separam a publicação da teoria da relatividade e a teoria da relatividade geral, publicada em 1915, Einstein passou por um período de intensos estudos na tentativa de explicar porque a relatividade restrita não era compatível com o que sabíamos sobre a gravidade newtoniana. Dois problemas se colocavam, o primeiro deles, como descrever o campo gravitacional? E o segundo, o que é o espaço de Newton? Sua resposta, portanto, foi a teoria da relatividade geral. Resumindo, a nova teoria mostra que

---

<sup>6</sup> A revista *Annalen der Physik* (Anais de Física) é um dos mais conhecidos e antigos periódicos sobre Física, cobrindo um período de quase 225 anos. Pode ser acessada através do link: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15213889>

<sup>7</sup> Sua famosa fórmula é uma resposta a como isso acontece:  $E=mc^2$ .

O mundo não é feito de espaço + partículas + campo eletromagnético + campo gravitacional. O mundo é feito apenas de partículas e campos, nada mais; não é preciso acrescentar o espaço como ingrediente adicional. O espaço de Newton é o campo gravitacional. Ou, ao contrário, o que dá no mesmo, o campo gravitacional é o espaço (ROVELLI, 2017, p. 82).

Ao contrário do espaço de Newton, plano e fixo, o campo gravitacional, sendo um campo, pode mover-se e ondular, estando sujeito a equações, da mesma forma que o campo de Maxwell e as linhas de Faraday. Há uma simplificação da descrição do mundo, o espaço deixa de ser diferente da matéria e passa a ser mais um dos componentes “materiais” do mundo, comparando-se ao campo eletromagnético. Assim, o espaço se torna uma entidade real, que pode ondular, se dobrar, se encurvar ou se distorcer. Mais precisamente, o que se encurva não é o espaço, mas o espaço-tempo<sup>8</sup>.

O Sol dobra o espaço ao seu redor e a Terra não gira em torno dele por ser atraída a distância por uma misteriosa força, e sim porque está correndo em linha reta num espaço que se inclina. Como uma bolinha que gira em um funil: não há forças misteriosas geradas pelo centro do funil, é a natureza curva das paredes que faz a bolinha girar. Os planetas giram em torno do Sol e as coisas caem porque o espaço ao redor deles está encurvado (ROVELLI, 2017, p. 83).

Em 1917, após dois anos da publicação das equações da relatividade geral, Einstein decidiu usá-las para descrever o espaço de todo o Universo. Há ao menos duas hipóteses para a constituição desse espaço, ou o Universo é finito ou é infinito. As duas possibilidades são conceitualmente desafiadoras, “o infinito é grande demais, e não há combinações suficientes de átomos para preenchê-lo

---

<sup>8</sup> Outra generalização a que Einstein chega é a equação que descreve que o espaço-tempo é proporcional a energia da matéria, ou seja, onde há mais matéria, o espaço-tempo será mais encurvado. Essa simples visão foi capaz de inaugurar uma sequência impressionante de previsões, seguida de vários experimentos corroboradores. Por exemplo, a equação de Einstein descrevia como se curva o espaço próximo a uma estrela, a previsão dizia que por conta dessa curvatura a luz é desviada. Uma medição realizada em 1919 constatou que há um desvio da luz observada no sol exatamente na quantidade prevista. Não só o espaço se encurva, mas também o tempo. Outra previsão de Einstein foi a que o tempo na Terra passaria mais rápido no alto e mais devagar embaixo, próximo ao solo. Isso ocorre porque o tempo não é universal e fixo, ele se alonga ou se encurta, dependendo da presença de massas próximas. Toda essa complexa fenomenologia foi uma consequência da compreensão de que o espaço não é um recipiente imóvel e inexpressivo, mas como a matéria e os outros campos, possui sua dinâmica própria.

completamente de coisas diferentes umas das outras” (ROVELLI, 2017, p. 94). Por outro lado, se existir uma borda, ou seja, um espaço finito, que sentido daríamos a essa borda? O que existiria do outro lado da borda?

O raciocínio de Einstein foi de que o universo pode ser finito e ao mesmo tempo prescindir de uma borda assim como a superfície da Terra. Nossa superfície não é infinita, mas ao mesmo tempo, não existe uma borda onde ela termina. Suponhamos que estamos caminhando em linha reta pela superfície da Terra, o fato é que não iremos caminhar até o infinito, na verdade, retornaremos ao ponto de partida. O mesmo poderia acontecer com o Universo, “se parto com uma espaçonave e viajo sempre na mesma direção, dou a volta no Universo e retorno à Terra” (ROVELLI, 2017, p. 95). Um espaço que contenha as características de ser tridimensional, finito, mas sem bordas, é chamado “triesfera”, ou seja, é possível que o nosso Universo seja como uma das obras de M. C. Escher<sup>9</sup>:



Figura 2: Fita de Moebius II. M. C Escher, 1963.

Uma triesfera pode ser representada por duas bolas coladas pela borda.

Quando se sai de uma bola, entra-se na outra [...], porque cada uma das duas bolas “circunda” e ao mesmo tempo é circundada pela outra bola. A ideia de Einstein é, portanto, que o espaço poderia ser uma triesfera: com volume finito (a soma dos volumes das duas bolas), mas sem bordas (ROVELLI, 2017, p. 96).

---

<sup>9</sup> Fonte: <https://www.mcescher.com>



Esse trabalho de 1917 inaugura a cosmologia moderna, e dele se originam várias linhas de investigação como a teoria da expansão do Universo, a teoria do Big Bag, entre outras. No século XX, a Física firmava-se nos pilares de duas poderosas teorias, a relatividade geral e a mecânica quântica. A primeira foi proposta por Albert Einstein, e combinou descobertas precedentes a uma visão simples e coerente, entregando a comunidade científica sua obra sobre a gravidade, o espaço e o tempo. A mecânica quântica, ou “teoria dos quanta”, nasce de resultados experimentais e é fruto de um longo trabalho no qual vários cientistas tiveram sua participação. O seu nascimento costuma estar associado a publicação do artigo de Max Planck intitulado *Sobre um aperfeiçoamento da equação de Wien para o Espectro*<sup>10</sup> no ano de 1900. Neste trabalho, Planck apresentou o cálculo do campo elétrico em equilíbrio no interior de uma caixa quente.

Para chegar a fórmula capaz de reproduzir de modo correto os resultados experimentais do seu trabalho com o campo elétrico, Max Planck (1858-1947) imaginou a energia do campo distribuída em “quanta”, ou melhor, em pacotes, ou tijolos de energia. O tamanho dos pacotes, a sua grandeza, dependeria, segundo Planck, da frequência (da cor) das ondas eletromagnéticas. Essa ideia divergia de tudo o que se sabia na época, “a energia era considerada algo que podia variar de maneira contínua, e não havia motivo para tratá-la como se fosse feita de grãos” (ROVELLI, 2017, p. 110).

Einstein foi o primeiro a compreender os “pacotes de energia” imaginados por Planck. Em 1905, publicou no já citado *Annalen der Physik* um de seus artigos fundamentais em que demonstra que a luz é feita de grãos, as partículas de luz, e faz isso partindo da consideração do efeito fotoelétrico. O efeito fotoelétrico acontece quando certas substâncias, ao serem atingidas pela luz, geram uma fraca corrente elétrica (ou seja, emitem elétrons). Acreditava-se que fosse necessária muita energia para que o fenômeno ocorresse, no entanto, acontece quando a frequência da luz é alta, ou seja, depende diretamente da intensidade da luz e não da quantidade de luz. “Imaginem que a luz chegue de maneira granular, em grãos de energia. Um elétron é atingido por um grão. Ele será lançado para fora de seu átomo

---

<sup>10</sup> M. Planck, “Sobre um Aperfeiçoamento da Equação de Wien para o Espectro”, lida na reunião de 19 de outubro de 1900, na Sociedade Alemã de Física, publicado originalmente em *Verhandlungen der Deutschen Physicalischen Gesellschaft*, (1900), traduzido para o Português em Revista Brasileira de Ensino de Física 22, 536 (2000).

se o grão individual que o atinge tiver muita energia e não se houver muitos grãos” (ROVELLI, 2017, p. 112). Em suma, isso explica porque é a cor e não a intensidade da luz que irá determinar a ocorrência do efeito fotoelétrico<sup>11</sup>.

Com isso, a nova teoria da mecânica quântica afirma que existe uma granularidade no fundo de todas as coisas, inclusive da própria luz. Daí em diante, outros cientistas se empenharam a desenvolver a teoria, entre eles Niels Bohr, Werner Heisenberg, Paul Dirac, entre outros grandes nomes.

Niels Bohr (1885-1962), por exemplo, contribuiu com ideias surpreendentes durante os anos de 1910 a 1920, período em que dirigiu o desenvolvimento do programa da mecânica quântica. A ideia de “espectro” para o conjunto de frequências que caracteriza dada substância permitiu compreender como os elétrons vibram ao redor dos núcleos, sendo possível prever, conseqüentemente, o espectro de cada átomo. Para resolver uma questão há bastante tempo não solucionada sobre o fato de a luz emitida por um átomo não conter todas as cores e sim cores particulares (contrariando a mecânica de Newton que prevê que um elétron pode girar em torno de seu núcleo em qualquer velocidade e assim, emitir luz em qualquer frequência), Bohr supôs que os átomos podem assumir somente certos valores “quantizados”, isto é, certos valores específicos. Volta, portanto, a questão da granularidade agora não da luz, mas da energia dos elétrons nos átomos. Os elétrons estão a certa distância do núcleo, ou seja, são observados apenas em certas órbitas particulares e podem “saltar” entre uma e outra das órbitas a depender de determinada energia. Com essas duas hipóteses “Bohr conseguiu calcular todos os espectros de todos os átomos e até prever corretamente espectros ainda não observados” (ROVELLI, 2017, p. 116).

Werner Heisenberg (1901-1976) participou do Instituto de Bohr, em Copenhague, e escreveu suas equações após intuir que há uma diferença crucial entre objetos grandes, volumosos e pesados e o mundo atômico<sup>12</sup>. A teoria que

---

<sup>11</sup> Foi com esse raciocínio que Einstein recebeu o prêmio Nobel de Física de 1921. Hoje chama-se “fótons” a esses pacotes de energia, eles são grãos de luz, ou quanta de luz.

<sup>12</sup> Observando o caminhar de um homem, sob os fracos lampiões de uma rua escura de Copenhague, Heisenberg percebeu a presença de um homem que aparecia e desaparecia a cada vez que passava embaixo dos lampiões. Entretanto, evidentemente o homem não desaparecia no espaço entre um e outro, pois pela imaginação era possível reconstruir a verdadeira trajetória que ele percorreu. Mas se o “evidentemente” não fosse válido para os objetos pequenos como os elétrons? E se fosse possível de fato que um elétron aparecesse e reaparecesse, e se o elétron

nasce a partir de um *insight* estabeleceu a segunda pedra fundamental da mecânica quântica, o aspecto relacional de todas as coisas, “um elétron é um conjunto de saltos de uma interação a outra. Quando ninguém o perturba, um elétron não está em lugar nenhum” (ROVELLI, 2017, p. 119).

Paul Dirac (1902-1984), por sua vez, radicalizou as suposições de Heisenberg ao dizer que não apenas a posição do elétron não é definida, como nenhuma variável do objeto pode ser definida no período que intercorre de uma interação à outra<sup>13</sup>, “não sabemos com certeza onde o elétron aparecerá, porém podemos calcular a probabilidade de que apareça aqui ou ali” (ROVELLI, 2017, p. 122). O indeterminismo é a terceira pedra fundamental da mecânica quântica.

Alguns anos depois de ter completado a formulação geral da mecânica quântica, Dirac percebeu que ela poderia ser aplicada a outros campos como o eletromagnético e ser conciliada com a relatividade restrita. Ao fazer isso, Dirac descobre mais uma profunda simplificação da descrição da natureza: a conversão entre a noção de partícula usada por Newton e a de campo introduzida por Faraday, melhor dizendo, “as partículas são quanta de um campo, assim como os fótons são quanta do campo eletromagnético, e todos os campos exibem essa estrutura granular em suas interações” (ROVELLI, 2017, p. 126).

Ao longo do século XX, os campos fundamentais da Física foram elencados e hoje essa ciência dispõe de uma teoria chamada “modelo-padrão das partículas elementares” que parece descrever bem tudo o que podemos ver, exceto a gravidade, no âmbito da teoria quântica dos campos.

Enquanto escrevíamos essa seção, foi divulgada pela EHT (Event Horizon Telescope), comunidade que congrega centros de pesquisa de oito observatórios espelhados pelo mundo, a primeira imagem registrada na história da humanidade de um buraco negro. O telescópio, formado pela combinação de vários telescópios espalhados pelo globo, foi capaz de recolher mais de um *pentabyte* de dados enquanto observava um buraco negro localizado no Aglomerado de Virgem. Foram

---

fosse algo que apenas se manifesta quando interage com outra coisa, e entre uma interação e outra não tivesse em lugar nenhum?

<sup>13</sup> Uma mudança radical em relação a teoria de Newton, na qual era possível, a princípio, prever os eventos futuros.

necessários dois anos para que os cientistas construíssem<sup>14</sup> a imagem que pode ser vista abaixo.



Figura 3: Imagem divulgada pelo EHT (Event Horizon Telescope) – conjunto de radiotelescópios à escala planetária – do primeiro buraco negro supermassivo e da sua sombra.

Essa imagem é também mais uma evidência favorável à teoria da relatividade geral de Einstein. Nela Einstein previu que se objetos extra-massivos povoassem o universo, estes deveriam ter uma forma esférica, parecidos com uma sombra escura embutida em um anel de luz. Katherine Bouman, pesquisadora de pós-doutorado, foi a responsável pela elaboração do algoritmo capaz de capturar essa imagem que entra para a história e que dará início a um período de novas descobertas astronômicas e físicas.

Finalizando esta seção, podemos dizer que a mecânica quântica se fundamenta em três aspectos antes não conhecidos pela ciência: a granularidade, o que significa dizer que a informação de um sistema, seja ele qual for, é finita e limitada pela constante de Planck; o indeterminismo, o futuro não é determinado pelo passado, na verdade o que existe são probabilidades; e a relação, os eventos da natureza são sempre interações, todos os eventos de um sistema estão em relação a outro sistema. Ficam ainda muitas questões, por exemplo, como descrever

---

<sup>14</sup> A esse processo de construção chama-se interferometria, que combina observações de vários telescópios numa única imagem. (Fonte: [www.natgeo.pt](http://www.natgeo.pt))

a realidade essencial de um sistema que não está interagindo. Para Rovelli (2017, p. 137-138),

Não devemos esquecer que a mecânica quântica é apenas uma teoria física, e talvez amanhã seja corrigida por uma compreensão do mundo ainda mais aprofundada e diferente. Hoje não falta também quem tente forçá-la de modo que se torne mais adequada para a nossa intuição. Parece-me, porém, que o seu absoluto sucesso empírico deve nos incentivar a levá-la a sério e a nos perguntar não o que deve ser mudado na teoria, mas o que existe de limitado em nossa intuição que a torna tão árdua para nós. Penso que a obscuridade da teoria não seja culpa da mecânica quântica, e sim da nossa limitada capacidade de imaginação. Quando procuramos “ver” o mundo quântico, somos como pequenas toupeiras cegas que vivem sob a terra às quais alguém tenta explicar como são feitas as cadeias de montanhas do Himalaia. Ou somos como aqueles homens acorrentados no fundo da caverna do mito de Platão.

Comentando brevemente sobre a gravidade quântica, pode-se dizer de modo bastante simples que é a teoria desenvolvida para unir de um lado a relatividade geral e de outro a mecânica quântica. A relatividade geral postulada por Einstein fundamentou a cosmologia e a astrofísica moderna, o estudo das ondas gravitacionais e dos buracos negros, e continua apresentando ótimos resultados (como tivemos a oportunidade de documentar com a primeira imagem de um buraco negro). Por outro lado, a mecânica quântica deu bases para a física atômica, nuclear, das partículas elementares, entre outras. No entanto, o campo gravitacional é descrito sem levar em conta as descobertas da mecânica quântica, e a mecânica quântica é formulada sem levar em conta que o espaço-tempo se curva e está sujeito a equações. Estaríamos diante de duas teorias de sucesso, entretanto, contraditórias? Este é o desafio que os físicos teóricos enfrentam atualmente, construir uma estrutura conceitual para pensar o mundo compatível com as duas teorias.

A gravidade quântica extrapola os objetivos desta apresentação por conta da gradual complexidade apresentada<sup>15</sup>. Para ilustrar a complexidade dos conceitos

---

<sup>15</sup> Em 1999, Gerard't Hooft e Martinus Veltman receberam o Nobel de Física por terem demonstrado a consistência das teorias que são empregadas hoje na descrição das forças nucleares, mas o programa inicial era mostrar a consistência de uma teoria da gravidade quântica. Os físicos holandeses trabalhavam nas teorias para essas outras forças apenas como exercício preliminar. O exercício preliminar rendeu-lhes o Nobel, mas a consistência da gravidade quântica não conseguiu ser demonstrada.

reproduzimos um trecho do texto de Rovelli (2017) que explica o que é espaço e tempo para a teoria.

O espaço como recipiente amorfo das coisas desaparece da física com a gravidade quântica. As coisas (os quanta) não habitam o espaço, habitam uma os arredores da outra, e o espaço é o tecido de suas relações de vizinhança. Se temos de abandonar a ideia do espaço como recipiente inerte, então deve ser abandonada também a ideia de tempo como fluxo inerte ao longo do qual se desenvolve a realidade. Assim como desaparece a ideia de espaço contínuo que contém as coisas, desaparece também a ideia de um “tempo” contínuo que flui, no decorrer do qual acontecem os fenômenos. Em certo sentido, já não existe o espaço na teoria fundamental: os quanta do campo gravitacional não estão no espaço. Do mesmo modo, já não existe o tempo na teoria fundamental: os quanta de gravidade não acontecem no tempo. É o tempo que nasce como consequência de suas interações. [...] O tempo, assim como o espaço, deve surgir do campo gravitacional quântico (ROVELLI, 2017, p. 171-172).

O desenvolvimento desses novos conceitos exigem muita abstração e uma linguagem matemática muito avançada. As novas descobertas relativas à descrição da realidade levou ao mais alto grau de aprofundamento dos conceitos da Física, e assim chegamos finalmente ao entendimento de que

Desapareceu o espaço de fundo, desapareceu o tempo, desapareceram as partículas clássicas, desapareceram os campos clássicos. Do que é feito o mundo? A resposta agora é simples: as partículas são quanta de campos quânticos; a luz é formada por quanta de um campo; o espaço nada mais é do que um campo, também ele quântico; e o tempo nasce dos processos desse mesmo campo. Em outras palavras, o mundo é inteiramente feito de campos quânticos. Esses campos não vivem *no* espaço-tempo; vivem, por assim dizer, um sobre o outro: campos sobre campos. O espaço e o tempo que percebemos em grande escala são a imagem desfocada e aproximada de um desses campos quânticos: o campo gravitacional (ROVELLI, 2017, p. 187). [...]

Os campos que vivem sobre si mesmos, sem necessidade de um espaço-tempo que lhes sirva de substrato, de suporte, capazes de gerar eles mesmos o espaço-tempo, são chamados “campos quânticos *covariantes*”. A substância de que é feito o mundo se simplificou drasticamente nos últimos anos. O mundo, as partículas, a energia, o espaço e o tempo, tudo isso é apenas a manifestação de um único tipo de entidade: os campos quânticos covariantes (ROVELLI, 2017, p. 187-188).

As duas citações nos dão uma descrição precisa do desenrolar de séculos de pesquisa, e o apresentado até este ponto é suficiente para que tenhamos compreendido razoavelmente o quadro da Figura 1.

Vimos assim que a história da Física contemporânea é marcada por um desenvolvimento que impulsionou novos campos de pesquisa, que por sua vez



alcançaram resultados positivos devido a um intenso trabalho descritivo e explicativo. A Física, que durante muito tempo foi considerada um modelo de ciência natural, continua a ser um modelo na medida em que demonstra uma produtividade que se alia a resultados obtidos a partir de um trabalho conjunto bastante focado em pontos cruciais dirimindo eventuais contratempos que possam impedir uma melhor apreciação do programa de pesquisa. Com os relatos sobre o desenvolvimento da teoria da gravidade quântica, observamos fatores que influenciam a formação de um campo de investigação bem-sucedido, melhor dizendo, de um programa que supera as projeções e previsões iniciais. O debate teórico e experimental é de suma importância para a consolidação de um programa científico e é na circulação de ideias e na replicação experimental que resultados mais expressivos são alcançados.

### 2.1.2. PROCESSO DE AUTONOMIA DA BIOLOGIA

A Biologia, conforme estabelecida durante o século XIX, é a ciência que investiga a natureza da vida e dos organismos vivos, o que inclui as estruturas físicas, os processos químicos, as interações moleculares, os mecanismos fisiológicos, o desenvolvimento e a evolução dos seres vivos. Na Grécia Antiga a natureza da vida era explicada através da concepção de um número limitado de eidos, ou essências, que então eram consideradas imutáveis, isto é, cada espécie possuiria uma essência que permaneceria invariável por toda vida do organismo. René Descarte, no século XVII, sugeriu que a História Natural tivesse como base a Física para explicar os comportamentos e as origens dos processos naturais. Apenas no século XIX a tradição que defendia o essencialismo (iniciada por Pitágoras, Platão e reforçada por Aristóteles e depois Descartes) foi questionada e as discussões sobre a evolução começaram a surgir com Jean-Baptiste Lamarck, Charles Darwin e Alfred Wallace. O ponto relevante desta seção é entender o processo de autonomia da Biologia frente à Física clássica, também percebendo como as Ciências Biológicas despontam no cenário científico atual por promover discussões fundamentais sobre a natureza do próprio conhecimento científico. Os estudos biológicos assumem papel central no desenvolvimento de tecnologias de aprimoramento genético, com desenvolvimento expansivo de novas áreas de investigação nos mais variados âmbitos, o que vem suscitando questões éticas fundamentais sobre os limites das ciências.

Conforme Poliseli et al, (2013, p, 107),

A Ciência moderna foi fortemente influenciada pela linha de pensamento grego, que sustenta que todas as Ciências são unificadas, podendo ser representadas pela Matemática, Metafísica e Astronomia. Além disso, admitia-se que a verdade para uma delas também seria válida às demais. Sustentados nesse pensamento, muitos físicos partiam do princípio de que a Física era o próprio paradigma da Ciência e que a sua compreensão permitiria o entendimento das demais. Nesse contexto, uma dada área de pesquisa era proclamada como Ciência devido as suas características lógicas e matemáticas. Por exemplo, segundo a Física, um evento só poderia ser considerado devidamente explicado quando estivesse de acordo com as leis gerais universais. As leis serviam então como um moderador, a partir das quais se reconhecia uma determinada Ciência.

Na passagem do século XVII para o XVIII, a História Natural, então constituída basicamente por taxonomistas, deixou de ser um campo descritivo e passou a contar com um conjunto de práticas científicas distintas da Física. No século XIX houve o interesse pela descrição de faunas provenientes de lugares distantes como resultado das expedições terrestres e marítimas e do vasto acúmulo de espécies catalogadas nos séculos anteriores. Nessa fase, pensadores e naturalistas como George Buffon (1707-1788), Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), Friedrich von Humboldt (1769-1859) e depois Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Wallace (1823-1913) foram fundamentais para a transformação da História Natural (descritiva) em ciência de investigação histórica da natureza e dos seres vivos na sua relação com os efeitos temporais. Como salientam Poliseli et al, (2013, p. 108)

Durante os séculos XVII e XIX, a ordenação e consolidação da Biogeografia em torno da necessidade de se mapear a distribuição das espécies criaram uma base propícia ao desenvolvimento da Ecologia. Tornava-se urgente colocar em ordem a diversidade de dados biogeográficos e biológicos recolhidos há mais de um século pelos naturalistas em expedições marítimas e terrestres.

A Biologia, no século XIX a meados do século XX, esteve atrelada às Ciências exatas. Filósofos e físicos do período tinham por convicção a ideia de que os conhecimentos biológicos poderiam ser reduzidos às leis da Física. Durante o século XIX, a Biologia<sup>16</sup> promoveu uma vasta revisão de suas categorias ontológicas de forma a selecionar o conjunto de práticas científicas adequadas ao seu modo específico de fazer ciência, eliminando a herança fisicalista. A favor dessa posição, muitos naturalistas defenderam a autonomia da Biologia.

O advento da teoria evolutiva de Darwin e Wallace, no século XIX, marcou uma das maiores alterações conceituais da história da ciência, “onde se pregava o existencialismo tipológico e determinista, passou-se a uma visão de mundo transformista e imperfeito” (POLISELI, et al., 2013, p. 108). A consolidação da Biologia enquanto uma ciência autônoma pode ser resumida pela incorporação de dois pressupostos fundamentais, “organização e classificação do conhecimento com base em princípios explicativos próprios e apresentação de características específicas de um ramo particular de Ciência” (POLISELI, et al., 2013, p. 108). Para

---

<sup>16</sup> O termo Biologia foi proposto pelo naturalista alemão Gottfried R. Treviranus (1776-1837) no seu livro *Biologia ou Filosofia da vida natural*, publicado em 1802.

Ernst Mayr (1904-2005)<sup>17</sup>, outros três fatores diferenciam a Biologia do conjunto das Ciências exatas: a refutação ao essencialismo, ao mecanicismo, ao vitalismo e à teleologia, a ausência de leis naturais universais em Biologia, e a percepção do caráter único de certos princípios básicos da Biologia não aplicáveis ao mundo inanimado (POLISELI, et al. 2013).

O essencialismo contraria os princípios de uma investigação biológica, pois a ideia de *eide*, i.e. de um número limitado de essências e classes constituídas por membros idênticos e constantes separados dos membros de outras essências, não pode acomodar o conceito de variação proposto inicialmente por Charles Darwin. O mecanicismo, que remete a concepção cartesiana do organismo enquanto máquina, ou seja, a ideia de que toda matéria animada ou inanimada pode ser programada a um determinado fim, também não pode ser usado para descrever os seres vivos. A reação à concepção mecanicista fez surgir, no século XVIII, o vitalismo, que afirmava que a manifestação da vida nos organismos era controlada por uma força invisível.

Nessa época, os cientistas e filósofos reconheciam que nos organismos vivos agiam algumas forças que não existiam na natureza inanimada, as quais foram denominadas de “forças da vida”. Entretanto, a partir do século XIX, o vitalismo começou a se enfraquecer devido à percepção das inúmeras tentativas fracassadas de explicar a *vis vitalis* (POLISETI, et al., 2013, p. 109).

A ideia de uma teleologia biológica foi influente até o século XVIII. Os biólogos desse período acreditavam que os sistemas biológicos eram conduzidos naturalmente ao progresso e melhoramento. A ortogênese, escola evolucionista que acreditava que da natureza provinha um anseio intrínseco à perfeição, representou a crença na teleologia biológica. Contudo, “a ortogênese e a teleologia não resistiram até o século XIX, porquanto todos os esforços no alcance de evidências de um mecanismo que explicasse uma finalidade geral na natureza foram malsucedidos, principalmente após as análises mais precisas dos registros fósseis” (POLISETI, et al, 2013, 111). A teleologia também era utilizada para justificar certos caracteres adaptativos, como por exemplo, afirmar que o coração é feito para bombear sangue

---

<sup>17</sup> Reconhecido biólogo evolucionista que se dedicou a taxonomia, filosofia da biologia, história da ciência, entre outros assuntos.

pelo corpo, ou que as asas têm por única finalidade voar. O comportamento e desenvolvimento de um indivíduo podem ser propositais, mas o mesmo não pode ocorrer com a seleção natural uma vez que os processos históricos não podem agir intencionalmente, “o que a seleção natural faz é favorecer a produção dos programas que possuem um *fitness* mais adequado. A palavra “propósito” é simplesmente inaplicável à mudança evolutiva” (POLISETI et al., 2013, p. 111).

O determinismo newtoniano foi outra categoria descartada pela Biologia. Conforme Mayr (2019) “a refutação do determinismo estrito e da possibilidade de predição absoluta abriu caminho para o estudo da variação e de fenômenos casuais, tão importantes em biologia” (MAYR, 2019, p. 43). Os eventos biológicos são imprevisíveis, pois não computam uma causalidade específica, como exemplo da mutação espontânea, da permutação gênica, ou ainda da segregação cromossômica e gamética. Outro aspecto que impossibilita a condição determinista dos sistemas orgânicos diz respeito a referir-se a entidades únicas, “a unicidade é uma propriedade particular da Biologia Evolutiva, revelando-se praticamente impossível de ser encontrada nas leis gerais universais existentes no mecanicismo clássico” (POLISETI et al, 2013, p. 112).

O reducionismo, que consiste na redução de um problema complexo a partes menores, é outra das concepções incompatíveis ao mundo biológico, pois reduzir os fenômenos a níveis de explicação de um sistema elementar a um mais geral, não garante a determinação da função de cada um dos níveis intermediários, já que os elementos podem compor-se e formar novas entidades em um nível superior. A Biologia moderna afirma que os sistemas vivos não são compatíveis aos sistemas inanimados, “tais sistemas são ricos em propriedades emergentes porque novos grupos de propriedades sempre surgem em cada nível de integração” (MAYR, 2019, p. 45). Dentre os procedimentos científicos, a análise é mais adequada à investigação científica dos sistemas biológicos<sup>18</sup>.

A biologia está sustentada em mecanismos altamente variantes, instáveis e que sofrem influência constante do meio físico, tornando-se

---

<sup>18</sup> “Evolução” é outro dos conceitos que se aplicam apenas aos sistemas abertos como os sistemas biológicos, além de conceitos como biopopulação, que considera cada indivíduo enquanto único, e causalidade dual, que representa o aspecto particular dos organismos vivos que estão submetidos tanto às leis naturais quanto aos programas genéticos de que são dotados, e que controlam de alguma forma o seu desenvolvimento (MAYR, 2019).

tipicamente dinâmicos. Talvez, por isso, não apresente leis universais que consigam contemplar esta magnitude de variação natural. As análises fundamentais em Biologia estão muito mais baseadas em modelos conceituais do que em leis (POLISETI et al. 2013, p. 114).

Essencialmente, a ausência de leis naturais universais em Biologia caracteriza essa ciência que lida com o acaso e a aleatoriedade dos sistemas biológicos, “outras razões para o pequeno papel das leis são o caráter único de um alto percentual dos fenômenos em sistemas vivos e também a natureza histórica dos eventos” (MAYR, 2019, p. 44). Portanto, a natureza da Biologia evolucionista é probabilística, ou melhor, cada caso particular ou fenômeno pode ser considerado uma exceção e com isso a maior parte das teorias biológicas visam o desenvolvimento de conceitos<sup>19</sup> e não de leis científicas.

No contexto do século XIX, a profunda revisão ontológica promovida pela Biologia demonstrou uma posição autêntica frente às pressões de cientificidade vindas de uma tradição que definia a ciência com base em uma descrição particular da Física<sup>20</sup>. Para Mayr (2019) “sem ter outras ciências para comparar com a mecânica, [Galileu] não percebeu que sua descrição de “ciência” (igual mecânica) incluía dois conjuntos muito diversos de características – aquelas válidos para toda ciência genuína e aquelas válidos apenas para a mecânica” (MAYR, 2019, p. 30).

A Biologia evolucionista é basicamente uma ciência histórica que lida com fenômenos únicos, como a extinção dos dinossauros, a origem dos seres humanos, a explicação da diversidade orgânica, entre muitos outros. “Com experimentos indisponíveis para pesquisa em biologia histórica, um notável e novo método heurístico foi introduzido: o de narrativas históricas” (MAYR, 2019, p. 48). O método das narrativas históricas é iniciado pela proposição de conjecturas que deverão ser testadas exaustivamente para que sejam consideradas válidas. Por exemplo, muitas explicações ou narrativas foram formuladas para explicar o fenômeno da extinção dos dinossauros. Algumas explicações não se confirmaram devido considerações geológicas e climáticas. Porém, quando em 1978 se encontrou uma cratera que

---

<sup>19</sup> Um dos conceitos mais importantes desenvolvidos na Biologia moderna foi o de “seleção natural”. A partir dele foi possível instituir um programa de investigação inovador que pela primeira vez utilizou como princípio das explicações científicas causas não ligadas a uma teleologia, mas a processos bastante materiais de eliminação e reprodução diferencial (MAYR, 2019).

<sup>20</sup> Algumas das concepções da Física clássica foram questionadas pelos próprios físicos, mais fortemente no começo do século XX. Ver a seção “A teoria da gravidade quântica” nessa tese.

correspondia às hipóteses formuladas por Walter Alvarez a teoria da extinção dos dinossauros causada pela queda de um asteroide foi validada.

A Biologia comporta também outro programa de pesquisa, a Biologia funcional e molecular. A última se dedica a investigar fenômenos como a divisão celular, as moléculas, o DNA, entre outros, sendo utilizados nesse contexto metodologias experimentais. Em Genética, por exemplo, o desenvolvimento de técnicas de manipulação de DNA permite compreender melhor a estrutura e a função dos ácidos nucleicos, tornando possível separar e clonar fragmentos de DNA o que permite a amplificação e sequenciamento do código genético. Conforme Trott (2019, p. 127),

O grande desenvolvimento de técnicas de biologia molecular e de bioinformática tem proporcionado grandes avanços para as áreas da saúde e ciências biológicas, promovendo uma verdadeira revolução na biologia moderna. Os métodos de manipulação de DNA, RNA e proteínas in vitro envolvem o uso de enzimas purificadas, oriundas de diversos organismos, tais como DNA polimerases, DNA ligases e nucleases, enzimas que podem ser purificadas em grandes quantidades e usadas para manipular DNA in vitro, além de uma série de reagentes e equipamentos fundamentais para os estudos na área.

No processo de amplificação e clonagem o segmento de DNA é replicado diversas vezes gerando um número de cópias idênticas. Isso permite “replicar a sequência de DNA de interesse em células vivas, inserindo-as em um plasmídeo bacteriano ou no DNA de um bacteriófago in vitro, introduzindo a mesma em uma célula hospedeira apropriada, que pode replicá-la” (TROTT, 2019, p. 128). Além disso, esta técnica<sup>21</sup> permite que

os cientistas obtenham dados estruturais definitivos sobre genes e sequências de DNA quando há pouco DNA. Uma aplicação importante é no diagnóstico de doenças humanas hereditárias, inclusive em casos de diagnóstico pré-natal, nos quais o DNA fetal disponível é limitado. São várias as aplicações possíveis, como em casos forenses de identificação de pessoas pelo DNA isolado de amostras pequenas de tecido. Utilizando-se a PCR [reação em cadeia da polimerase], é possível identificar as sequências de DNA em reduzidas quantidades de DNA isoladas de sangue, sêmen ou cabelo humanos, por exemplo (TROTT, 2019, p. 131).

---

<sup>21</sup> Esse procedimento para amplificação das sequências de DNA foi desenvolvido por Kary Mullis (1944-2019), que ganhou o Prêmio Nobel de Química em 1993.



Com a técnica de FISH (Fluorescent In Situ Hybridization) são criadas imagens coloridas dos cromossomos por meio do tratamento das dispersões cromossômicas com sondas de DNA marcadas por fluorescência, “em condições adequadas, a sonda de DNA se liga ao DNA cromossômico, cuja sequência é complementar à dele. Essa ligação marca o DNA cromossômico com o corante fluorescente presente no fragmento de DNA” (TROTT, 2019, p. 166). Dessa forma, geram-se imagens como a representada abaixo:

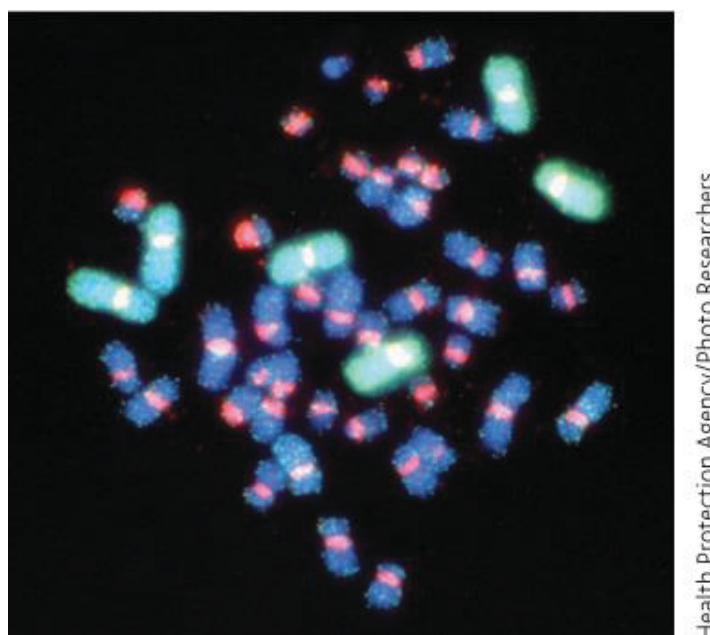


Figura 4: Imagem obtida de centrômeros e três pares de cromossomos através da técnica de Fish.

A Biologia conduz pesquisas experimentais que promovem avanços significativos na área de citogenética humana, no estudo das cromossomopatias, na genômica, na farmacogenômica e nutrigenômica, além dos desenvolvimentos em terapia gênica. Conforme Trott (2019, p. 191),

A terapia gênica ocorre por transferência de material genético DNA ou RNA, denominado de transgene, para as células-alvo, visando a cura ou melhora do quadro clínico de uma patologia. São comumente utilizadas técnicas físicas (biobalística), químicas (lipossomos) e biológicas (vetores virais) para realizar o processo. A transferência gênica pode ser realizada in vivo ou ex vivo.

Nesse âmbito, os questionamentos éticos dizem respeito aos limites das pesquisas. Na terapia gênica o objetivo é provocar a alteração do DNA de portadores de doenças genéticas através de vetores como adenovírus ou retrovírus, isso se tratando de doenças em células somáticas. Contudo, a alteração genética de células germinativas suscita o debate mais amplo sobre a alteração genômica dos indivíduos e até que ponto devemos permitir a interferência dos procedimentos científicos para o melhoramento de características genética das espécies.

A Biologia contemporânea conduz ao menos dois programas de pesquisas interdisciplinares, a Biologia evolutiva e a Biologia funcional e molecular. Os dois programas são desenvolvidos paralelamente e contam com metodologias diferentes para lidar com seus objetos particulares. Assim como a Linguística histórica, a Biologia evolutiva investiga os fenômenos históricos e a evolução das espécies. A Biologia molecular e funcional investiga a natureza intrínseca dos seres vivos e seus processos internos com pesquisas experimentais que explicam a ordem e os agentes envolvidos nos ciclos naturais dos organismos. Em analogia à Biologia molecular podemos perceber que a Linguística vem ampliando a prática experimental e explora com mais assertividade as características internas do funcionamento das línguas naturais através da mensuração psicométrica de estímulos linguísticos controlados laboratorialmente.

Mais do que descrever os fenômenos naturais o objetivo central das ciências é explicar como eles ocorrem, por conta disso é esperado que as ciências desenvolvam mecanismos experimentais de investigação, o que possibilita o trabalho mais acurado de verificação de hipóteses e formulação de explicações empiricamente adequadas.

### 2.1.3. BREVE HISTÓRIA DOS ESTUDOS LINGÜÍSTICOS

No ocidente os primeiros estudos linguísticos se iniciam com os antigos filósofos gregos. Antes deles o sânscrito foi extensamente estudado pelos gramáticos indianos. A gramática de Panini (século IV a. C.) é um exemplo de estudo gramatical de tradição oriental. Nesta seção são apresentados alguns episódios que compõem a história dos estudos linguísticos, contudo o objetivo específico é compreender o que a concepção de uma faculdade de linguagem representou de inovador para a teoria linguística da segunda metade do século XX. Com a hipótese de um órgão específico para a linguagem foi possível dar um passo em direção à verificação dos processos cognitivos envolvidos na expressão da faculdade de linguagem, promovendo uma relação mais estreita entre a teoria linguística e as técnicas experimentais psicométricas.

A tradição de estudos linguísticos no mundo ocidental se iniciou há pelo menos dois mil anos com os gregos. Platão (428-348 a.C.) aparece costumeiramente como referência nos manuais de história da Linguística (MOURA; CAMBRUSSI, 2018). Em uma de suas teorias, desenvolvida na obra *Crátilo, Sobre a justeza dos nomes*, Platão discutiu a natureza da linguagem, a relação desta com o conhecimento e as relações existentes entre a linguagem e a realidade e a linguagem e o pensamento. Neste diálogo, considerou a oposição entre o naturalismo e o convencionalismo do signo linguístico<sup>22</sup>.

Em outra discussão antiga versava-se sobre a forma da linguagem. Segundo os anomalistas (linha representada principalmente pelos estóicos) a linguagem possui inúmeras irregularidades, e, como quase todas as classes paradigmáticas nominais e verbais admitem algum tipo de exceção, logo, devia-se partir do entendimento de que “os significados das palavras não existem isoladamente e podem variar de acordo com a situação contextual” (ROBINS, 1979, p. 17). Antes de Marco Terêncio Varrão (116-27 a.C.)<sup>23</sup> e de sua distinção entre flexão e derivação

---

<sup>22</sup> “Os naturalistas julgam que deve existir uma relação entre a forma da palavra e o sentido que ela expressa. [...]. Os convencionalistas, por outro lado, defendem que o som de uma palavra nada tem a ver com o sentido que ela designa; as onomatopeias são apenas exceções a esse princípio” (MOURA; CAMBRUSSI, 2018, p. 40).

<sup>23</sup> Sua obra *De lingua latina* é composta por 25 livros, escritos entre 47 e 45 a. C., e trata de assuntos como etimologia, morfologia e sintaxe. Cf. Valenza, 2010.

seria bastante convincente assumir o ponto de vista anomalista em face de outra proposta que identificava as regularidades gramaticais somente por analogia. A vertente analógica buscava as regularidades das formas linguísticas estabelecendo classes e subclasses de palavras, o que formou posteriormente parte relevante do conhecimento da Morfologia. As discussões em torno da analogia e da anomalia foram importantes no desenvolvimento dos estudos linguísticos na medida em que resultaram em novos desdobramentos teóricos. A referência a Aristóteles, suas categorias gramaticais, suas classes e terminologias<sup>24</sup> também constitui parte importante da história dos estudos linguísticos. Ainda hoje algumas de suas teorizações estão no cotidiano escolar das crianças e até mesmo na própria Linguística<sup>25</sup>.

Considerando o que podemos chamar de Linguística clássica, que abrange desde a Grécia antiga até o declínio do Império Romano (séculos IV a.C. - V d.C.), salientamos dois aspectos que contribuem para uma visão global do período:

- I. a época clássica apresentou características bem próprias no que se refere a ser um cidadão da *pólis*. Nesse contexto, a gramática instituiu-se como instrumento para a adequada apreciação da literatura e para o bem falar, e junto com mais dois ramos de estudo de linguagem, o etimológico e o fonético (pronúncia), constituiu para os gregos o conjunto de preocupações no tocante à linguagem<sup>26</sup>.
- II. no processo de assimilação da cultura grega feita pelos romanos, também foram absorvidos os ensinamentos gramaticais. Em especial, a *Techné*, de Dionísio da Trácia (séculos II-I a.C.), serviu como modelo para as gramáticas latinas. No entanto, há uma diferença entre o contexto de desenvolvimento dos estudos gramaticais dos gregos e o dos romanos<sup>27</sup>. O contexto dos romanos foi o de bilinguismo<sup>28</sup> e foi

---

<sup>24</sup> Aristóteles seguia um tipo de conduta analogista em seus estudos, bastante ligada também a sua visão convencionalista da linguagem.

<sup>25</sup> Para uma reflexão crítica sobre esse tema ver Borges Neto, 2013.

<sup>26</sup> Interessante observar que mesmo em um contexto em que havia necessidade de troca linguística com outros povos, devido à geografia e demais fatores, para os gregos antigos, no tocante à língua, tudo o mais, ou seja, todas as outras línguas, não passariam de barbarismos. Ver Leroy (1967, p. 16).

<sup>27</sup> As obras de Prisciano (V d.C.) *Institutiones Grammaticae* e Donato (IV d.C.) *Ars grammatica* podem ser consideradas como as contribuições mais importantes do período romano para os estudos

essa nova situação que propiciou o contraste explícito entre duas línguas, mesmo que nesse primeiro momento não fossem realizados estudos comparativos.

Podemos afirmar que a Linguística clássica deu origem a uma tradição de estudos linguísticos voltados a interesses literários e retóricos, que em suma eram interesses de bem compreender, de bem interpretar, ou mais simplesmente de preservação de uma língua clássica, ou seja, a língua da literatura clássica.

O pré-Renascimento e o Renascimento contribuíram para os posteriores rumos dos estudos linguísticos (período que compreende aproximadamente a Alta Idade Média até o fim da Era Medieval) e foi significativo pelo surgimento da filosofia escolástica e das gramáticas especulativas. Contrariando os propósitos exclusivamente pedagógicos (que reproduziam as ideias de Donato e de Prisciano sobre a gramática do latim), os estudos de gramática especulativa tinham interesse em outras línguas para além do latim clássico devido em parte à literatura popular, à necessidade de alfabetização da população e a outros fatores educacionais (ROBINS, 1979, p. 57). Importante lembrar que o latim era comumente usado como língua franca, não sendo comparado ao latim antigo<sup>29</sup>.

As Cruzadas exerceram papel importante nesse contexto em especial por servir de fonte de incremento na ampliação do espectro dos estudos linguísticos ao reintroduzir trabalhos filosóficos gregos que haviam sido traduzidos e comentados pelos povos árabes e judeus<sup>30</sup>. Robins (1979, p. 59) comenta que “muitos escolásticos conheceram e estudaram a filosofia aristotélica mais através de

---

gramaticais, apesar de se manterem fiéis aos ensinamentos dos gregos. Cf. Conto; Gonçalves, 2010.

<sup>28</sup> O latim era a língua da administração, dos negócios, do direito, da erudição e da promoção social, no entanto, na parte oriental do Império Romano, o grego manteve a posição que já havia alcançado, “os funcionários romanos frequentemente aprendiam grego para o desempenho das suas funções, e havia grande respeito pela literatura e filosofia da Grécia” (ROBINS, 1979, p. 35-36).

<sup>29</sup> As modificações do latim clássico em latim vulgar (e a especialização nas diferentes línguas latinas) era um processo ativo nesse momento.

<sup>30</sup> “Neste período, pode-se indicar o desenvolvimento de uma forte atividade de assimilação e tradução das obras peripatéticas pelos árabes. As traduções que foram sendo feitas das obras de Aristóteles, especialmente do *Órganon*, a partir dos estudos de Abdurrahmān Badawī, são: *Categorias*, tradução de *Ishāq ibn Hunain*; *Categorias*, tradução de *Muhammad ibn ‘Abd Allah ibn al-Muqaffa*; *Peri Hermeneias*, tradução de *Ishāq ibn Hunain*; *Primeiros Analíticos*, tradução de *Tudhārī*; *Segundos Analíticos*, tradução de *Abī Bishr Mattā ibn Tūnis*; *Física*, tradução de *Ishāq ibn Hunain*” (BITTAR, 2009, p. 64).

traduções latinas que dos textos originais, e utilizaram em suas interpretações os comentários feitos por sábios árabes, como Averróis e Avicena”.

As propostas originais de investigação linguística das chamadas gramáticas especulativas<sup>31</sup> foram desenvolvidas pelos *modistae*, ou modistas. Para Robins (1979, p. 61)

A linguística medieval dos *modistae* centrou-se na gramática; o fato de o latim ser por toda parte aprendido como segunda língua e de, conseqüentemente, ser pronunciado com diferentes “acentos” pode ter sido em parte responsável pela falta de interesse por um estudo metódico de fonética. Os modistas excluíram a pronúncia do âmbito de suas investigações, embora alguns escritores desse período tenham feito referência a certos pontos em que o latim medieval havia se modificado em relação às normas estabelecidas pelos gramáticos clássicos (ROBINS, 1979, p. 61).

Os modistas introduziram o aspecto semântico para a definição das categorias e classes gramaticais, para eles “cada categoria é em si mesma um modo de representação, contribuindo com sua própria carga semântica para a classe de palavras a que se aplica” (ROBINS, 1979, p. 62). A gramática dos modistas, enquanto parte da tradição escolástica, teve forte influência do pensamento aristotélico. No entanto, houve a modificação do que era convencionado pelas gramáticas latinas de Prisciano e Donato em função da preocupação primária com a morfo-semântica. Além disso, as proposições sintáticas dos modistas superavam a mera relação superficial de concordância. Com o surgimento das gramáticas especulativas, a diferença entre o estudo gramatical voltado para os escritores foi definida com maior nitidez, ou seja, o que então deveria fazer parte da gramática dos textos clássicos e o que deveria caber à investigação linguística reservada a teoria.

A diferença entre as duas atitudes está ilustrada pela escolha de exemplos: os linguistas da Antiguidade e os últimos gramáticos latinos extraíram dos textos clássicos as suas citações, que são abundantes em Prisciano; os modistas, porém, formularam os seus próprios exemplos, sem levar em conta a sua existência em enunciados reais ou a possibilidade de sua contextualização; como estavam apenas interessados em exemplificar determinada estrutura, com frequência fabricavam frases que dificilmente poderiam ter ocorrido em qualquer outra situação contextual (ROBINS, 1979, p. 70).

---

<sup>31</sup> Para um estudo aprofundado do movimento modista cf. Beccari, 2013.

Se, no fim da Idade Média, Dante Alighieri (1265-1321) já exaltava os méritos das línguas orais, opondo-as ao latim escrito (apenas aprendido como segunda língua nas escolas), propondo em seu *De vulgari eloquentia* (1302-1305) a eleição de uma língua nacional para a então não unificada Itália, no Renascimento o interesse pelas línguas vernáculas ganhou importância, não necessariamente pelo aspecto linguístico, mas como possibilidade de instrumentação e consequente utilização do conhecimento gramatical para fundamentar a ideia de Estado Nação forte. Um dos acontecimentos marcantes do período foi a publicação das primeiras gramáticas das línguas europeias. As gramáticas do Italiano e do Espanhol foram publicadas no século XV, a do Francês e do Português, por sua vez, publicadas logo no começo do século XVI.

Para além desse primeiro interesse, outros pontos diferenciaram os estudos medievais e os renascentistas. A invenção da imprensa pelo alemão Johannes Gutenberg (1400-1468), no século XV, modificou profundamente a circulação e difusão do conhecimento com consequências inéditas. “O rebaixamento dos custos de fabricação gerado pela possibilidade de reproduzir um mesmo exemplar em grande número levou, no fim, à emergência de um verdadeiro mercado do livro” (COLOMBAT et.al, 2017, p. 162).

Um segundo fator importante foi o interesse despertado em compreender as diferentes línguas do mundo, fato diretamente ligado ao movimento de expansão colonial e comercial que as grandes navegações e a descoberta do Novo Mundo promoveram. O período também marcou o renovado interesse pelas línguas clássicas, a Antiguidade era vista “como um período de exaltado humanismo, ao qual o pensador renascentista, por sua preocupação com o valor e dignidade do homem em si mesmo, se sentia moral e intelectualmente ligado” (ROBINS, 1979, p.85-86). Esses novos fatores contribuíram para a facilitação e a intensificação de trocas e discussões teóricas entre estudiosos de diversos países europeus.

O século XVII trouxe inovações de ordem gramatical representada, em grande medida, pelas gramáticas filosóficas partidárias do racionalismo e vinculadas em sua maioria às escolas francesas de Port-Royal<sup>32</sup>. Apesar de compartilhar

---

<sup>32</sup> “A abadia de Port Royal des Champs foi fundada em 1203 – assim denominada em razão do lugar em que foi criada: *Porrois*, (topônimo de origem celta), daí ‘*Portus Regius*’ (em latim), e *Port Royal* (em francês moderno) – e abrigava, nessa época, doze religiosas. Essa abadia de mulheres tornou-



semelhanças com a gramática dos modistas (principalmente por entender que há uma existência necessária de propriedades universais em todas as línguas), os estudiosos de Port-Royal

escreveram gramáticas universais, que não devem ser confundidas com a obra dos que se propuseram a criar uma linguagem universal, nem com o trabalho dos gramáticos medievais. Ao contrário dos que planejavam criar uma nova linguagem, eles não se preocuparam em inventar novos sistemas de comunicação, limitando-se a expor uma teoria geral da gramática por meio de línguas como o latim e o francês (ROBINS, 1979, p. 98).

As gramáticas filosóficas elegeram a proposição, ou a frase, como centro das preocupações do gramático. A importância das gramáticas especulativas de Port-Royal pode ser resumida nos esforços de elaboração de uma gramática geral. Conforme Moura e Cambrussi (2018, p. 86):

Essa gramática é precursora de várias outras gramáticas gerais, filosóficas e universais, isto é, obras que propuseram princípios que ultrapassariam a descrição de uma língua particular, com o objetivo de examinar a linguagem em sua generalidade. Assim, sob o ideário de que a linguagem reflete o pensamento e de que há propriedades que funcionam como núcleo comum às línguas (propriedades ligadas à mente dos seres humanos), o grupo de pesquisadores de Port-Royal pretendeu construir uma gramática geral das línguas.

As discussões no campo da Filosofia entre os empiristas e os racionalistas do século XVII chegaram aos estudos linguísticos na forma de novas concepções sobre a linguagem e sua função. Em linha com o pensamento racionalista, houve a tentativa de formulação de uma língua universal, no objetivo de desenvolver o progresso das ciências e o comércio em todo o mundo dito civilizado. Além disso, buscava explicações às controvérsias e inadequações observadas nas línguas naturais. Mesmo sem atingir um consenso, essa empreitada fez com que os estudiosos desse período observassem mais detidamente as semelhanças e as diferenças entre as línguas, levando mais favoravelmente à concepção de uma estrutura universal do pensamento.

O empirismo, por seu lado, favoreceu o interesse pela descrição sistemática dos sons linguísticos e a análise formal da gramática, “pois os estudiosos já se

---

se, no século XVII, um baluarte do Jansenismo, local de reunião de grandes escritores, filósofos e teólogos” (CUNHA, 2010, p. 73).

sentiam à vontade para desafiar e modificar o modelo gramatical de Prisciano e Donato” (ROBINS, 1979, p. 93). Com a invenção da imprensa e a difusão do ensino, os estudos de Fonética começaram a ser mais seriamente realizados, evidenciando a relação discrepante entre a forma escrita e a pronúncia de algumas línguas<sup>33</sup>.

Pelos fins do século XVIII, os estudos linguísticos já haviam desenvolvido uma abordagem histórica das línguas bastante profunda e enriquecida. Ao lado dos estudos históricos, os estudos de comparação tipológica foram ganhando espaço, ambos utilizando como fonte de estudos os materiais bastante conhecidos (as línguas europeias) e também as línguas pouco conhecidas, como o sânscrito e as línguas indígenas dos povos da América. Para Moura e Cambrussi (2018, p. 60),

Da especulação filosófica sobre a origem da linguagem, os pesquisadores comparativistas passaram a estabelecer parentescos entre as línguas e a retrair a evolução de famílias linguísticas, com base em descrições pormenorizadas de propriedades de diferentes línguas indo-europeias, ou seja, línguas cuja comparação de aspectos fonológicos, semânticos, léxicos, morfológicos e sintáticos releva a mesma ancestralidade ou mesma língua-mãe, o proto-indo-europeu.

O evento ocorrido no ano de 1786 foi emblemático pela inserção do sânscrito no estudo das línguas indo-europeias. Neste ano, William Jones divulgou o estudo em que demonstra o parentesco do sânscrito com o latim, o grego e as línguas germânicas. A partir desse momento são dados os primeiros passos em direção à Linguística comparada do século XIX<sup>34</sup>.

A divulgação do sânscrito não levou apenas ao desenvolvimento de estudos histórico-comparativos, significou o contato dos europeus com uma tradição gramatical constituída de modo independente da ocidental e que viria a influenciar diversos ramos da Linguística. Ao longo de séculos os estudiosos hindus desenvolveram uma teoria fonética e uma teoria da raiz e da formação de palavras

---

<sup>33</sup> Os então chamados ortógrafos, ou ortoepistas, legaram às gerações seguintes, especialmente aos linguistas do século XIX, grande quantidade de material. Algumas de suas elaborações, como a criação de símbolos tipográficos para representar determinados sons são até hoje empregados no Alfabeto Fonético Internacional (IPA, Internacional Phonetics Alphabet).

<sup>34</sup> “Com o desenvolvimento dos estudos comparativistas, soube-se que a fonte comum apontada por Jones é o proto-indo-europeu, extinto há muito tempo, uma língua-mãe que devia ser falada inicialmente na Ásia Menor, talvez na atual Turquia, e cujos falantes migraram, em parte para a Índia, em parte para a Europa” (MOURA; CAMBRUSSI, 2018, p. 63).

bastante aprofundada. Contudo, a gênese do método comparativo<sup>35</sup> se relaciona mais fortemente ao projeto de descrição de línguas e de formulação de universais linguísticos iniciada de modo embrionário desde o século XVI na Europa.

Na esteira do século anterior, a Linguística do século XX experimentou um crescimento exponencial com novas teorizações e práticas de investigação linguística. A complexidade do quadro teórico vivenciado durante o período pode ser comprovada pelas várias correntes distintas formadas e pela abertura de novos campos de estudos.

Robins (1979) afirma:

O mais evidente e significativo contraste entre os dois últimos séculos [XIX e XX] é o que se representa na dicotomia linguística histórica-linguística descritiva. Esta última, que obteve rápido desenvolvimento e alcançou uma situação de predomínio na atualidade, tornou-se a fonte dos mais importantes avanços da linguística contemporânea (ROBINS, 1979, p. 162).

A Linguística descritiva se estabeleceu com os trabalhos de Ferdinand de Saussure (1857-1913). Segundo Robins (1979), Saussure mostrou que “a *langue* deve ser sincronicamente considerada e descrita como um sistema de elementos lexicais, gramaticais e fonológicos inter-relacionados, e não como um aglomerado de entidades autônomas” (ROBINS, 1979, p. 163). Para o linguista suíço, a linguagem se apresenta como a soma da língua e da fala. A língua (*langue*), ao mesmo tempo produto social da faculdade de linguagem e conjunto das convenções adotadas pelo corpo social, permite o exercício dessa faculdade, e a fala (*parole*), de natureza individual, é a manifestação para propósitos individuais de comunicação, ou seja, o uso efetivo da língua pelo falante.

A obra principal de Saussure, o *Cours de linguistique générale*<sup>36</sup>, não teve repercussão imediata nos meios acadêmicos<sup>37</sup>. Entretanto, as décadas seguintes

---

<sup>35</sup> Notavelmente com August Schleicher (1821-1868), o método comparatista ganhou em rigorosidade ao aplicar sua visão “naturalista” na descrição das línguas, que ficou exemplificada no seu trabalho com o lituano. Essa mesma perspectiva evolucionista, que defendia a degradação das línguas em comparação a um estado primitivo idealizado, defendia também uma classificação tripartida das línguas. Dividiam-se as línguas em menos aperfeiçoadas (como as isolantes), as em estágio intermediário (como as aglutinantes), e as mais aperfeiçoadas (representadas pelas línguas flexivas).

<sup>36</sup> Não iremos aprofundar nem reconstruir a história da publicação do *Cours*, para os nossos objetivos basta que se leve em conta que o texto fundador da Linguística contemporânea foi elaborado por

presenciariam o crescimento de estudos estruturalistas<sup>38</sup>. A glossemática de Hjelmslev<sup>39</sup>, por exemplo, partiu diretamente de princípios saussurianos. Robins comenta que “o estudo estrutural do significado, (como o desenvolvido por Hjelmslev) baseado na existência de itens lexicais relacionados em campos semânticos, é fruto das ideias colocadas em evidência por Saussure” (ROBINS, 1979, p. 164).

Na Fonologia, o pensamento saussuriano produziu efeitos mais imediatos e historicamente mais importantes. A partir das ideias saussurianas, a escola de Praga elaborou a teoria do traço distintivo, algo totalmente novo para os estudos já bastante desenvolvidos em Fonética e Fonologia das línguas<sup>40</sup>. Ao depreender os traços que são exclusivamente funcionais ou pertinentes de uma língua, esses linguistas foram responsáveis por um decisivo avanço teórico e metodológico na Linguística. Após a apreensão dos traços das unidades segmentais, i.e. as vogais e as consoantes, os fonólogos começaram a aplicar o processo de análise a elementos de ordem prosódica como a quantidade, a intensidade e o tom.

Os linguistas norte-americanos, por sua vez, desenvolveram conceitos relacionados a aspectos de descrição de línguas<sup>41</sup>. Pesquisadores como Franz Boas, Edward Sapir e Leonard Bloomfield, que publicaram suas pesquisas em princípios da década de 1920, foram fundamentais para o estabelecimento inicial da Linguística norte-americana. Segundo Borges Neto (2004, p. 105)

---

notas indiretas, ou seja, o *Cours* nasce fruto de uma interpretação particular dos ensinamentos de Saussure, sendo inclusive uma obra póstuma. Outro fato que pode ter contribuído para o vazio de discussão sobre a obra deve-se a época de sua publicação (1916), ou seja, em meio à primeira guerra mundial.

<sup>37</sup> Não esquecendo a grande contribuição de Saussure para a gramática comparada ao publicar em 1878 seu *Mémoire sur Le système primitif des voyelles dans les langues indo-européennes*.

<sup>38</sup> Cf. Borges Neto (2004) o texto *Reflexões preliminares sobre o Estruturalismo em Linguística*.

<sup>39</sup> “A teoria Glossemática consiste num aparato teórico-metodológico desenvolvido, propositalmente, a partir dos princípios estruturalistas, para descrever as relações entre os signos ou entre os elementos que estão relacionados entre si na cadeia linguística. Sob essa concepção conceitual, Hjelmslev propõe alcançar um método puramente linguístico e com validade universal a estabelecer uma álgebra da linguagem como uma rede de definições que possa servir de modelo para descrever a língua em particular. Mediante essa perspectiva, a Glossemática define o princípio da estrutura das línguas e estabelece o que é comum a todas as línguas naturais” (LIMA, 2010, p. 15).

<sup>40</sup> Nomes como o de William Jones (1746-1794), Henry Sweet (1845-1912) e Daniel Jones (1881-1967) são representativos de uma consolidada tradição nessa área.

<sup>41</sup> “Embora não se possa negar que os linguistas americanos do início do século XX lessem Saussure, nem que conhecessem o pensamento europeu da época (inclusive porque muitos deles eram imigrantes europeus), as origens do estruturalismo americano são, praticamente, independentes do estruturalismo europeu” (BORGES NETO, 2004, p. 104).

A tese principal do estruturalismo bloomfieldiano era que a língua possuía uma “estrutura”, entendida como a conjugação de *níveis estruturais*, dos quais os mais importantes eram o nível *fonológico*, em que as unidades eram os fonemas, e o *nível morfológico*, em que as unidades eram os morfemas. Tanto fonemas quanto morfemas sempre entendidos como unidades de *forma*.

O pensamento saussuriano foi hegemônico durante as primeiras décadas do século XX, começando a declinar sua influência na segunda metade do século. Esse declínio em parte se associa ao surgimento de outro personagem da história da Linguística, o norte-americano Noam Chomsky.

Conforme McGilvray (2012, p. 299),

O trabalho de Chomsky segue a causa racionalista consideravelmente ao tornar a razão não somente a consequência ao invés de um princípio explicativo aparentemente independente, mas uma consequência, grandemente, de tratar a linguagem – seu crescimento-desenvolvimento e suas operações internas – como um “instinto animal” introduzido por mutação na espécie humana. (O uso da linguagem, contudo, permanece ainda dentro do domínio da liberdade). Diferentemente de Descartes, ele aceita que nossa mente e especialmente o mecanismo combinatório da linguagem são objetos aptos para a pesquisa científica natural. Além disso, diferentemente dos empiristas, ele sustenta que o que nos torna humanos não é a sociedade, a cultura e o treinamento de uma mente plástica, mas a introdução de um tipo especial de instinto em nossa espécie. Como um órgão do corpo humano, a linguagem se desenvolve automaticamente e opera internamente de acordo com princípios inatos. E a maioria de nossos conceitos do senso comum, pelo menos, parece ser inata também – logo, o resultado é algum tipo de sistema interno ou sistemas. O mesmo pode ser dito para os tipos de sons linguísticos que podemos produzir. Contudo, ao dispor um modo de colocar conceitos arbitrários juntos em estruturas complexas em momentos e circunstâncias arbitrárias, a linguagem claramente provê os humanos com as ferramentas essenciais para a especulação, explicação, inferência, e coisas desse tipo – certamente dentro do domínio do senso comum, pelo menos. Ao fazer uma contribuição sem dúvida também para nossa capacidade de criar teorias científicas – no mínimo, assumindo que a recursão surgiu via Merge – parece que produzimos as infinidades discretas dos números naturais, de modo que eles têm um papel a exercer no desenvolvimento da ciência [...]. De fato, então, a tese em sua forma mais simples é que a introdução da recursão por meio da mutação que introduziu Merge leva não só para as operações da linguagem conceitualmente necessárias (colocando juntos elementos, e os movendo), mas também para o que Jared Diamond chamou “o grande salto para frente”, a introdução na espécie de traços distintivos da capacidade cognitiva humana. Isso não é o suficiente, como sugerido antes: conceitos unicamente humanos exercem um papel também. Mas sua natureza distintiva pode ser o resultado de eles serem – pelo menos em alguma medida – devidos a Merge ou algo como isso (MCGILVRAY in CHOMSKY, 2012, p. 299-300).

A citação é bastante longa, mas resume os pontos principais do que gostaríamos de ressaltar nesse momento sobre as reflexões gerativistas, levando

em consideração alguns dos aspectos mais recentes dessa teoria linguística<sup>42</sup>. Em *Linguística cartesiana* Chomsky defendeu a causa racionalista. Em um trecho do livro, publicado em 1965, Chomsky afirma

A pesquisa contemporânea sobre a percepção retomou à investigação do papel dos esquemas ou modelos interiormente representados e começou a elaborar a concepção, um tanto mais profunda, segundo a qual não é simplesmente uma provisão de esquemas que funciona na percepção, mas antes um sistema de regras físicas para gerar esses esquemas. A este respeito, também, seria inteiramente exato descrever o trabalho atual como continuação da tradição da linguística cartesiana e da psicologia subjacente a ela (CHOMSKY, 1972, p. 88).

O “cartesianismo” do qual Chomsky se coloca como continuador foi a fonte de reflexões sobre o aspecto criativo da linguagem, a “independência” da linguagem em relação aos instintos básicos humanos e a possibilidade de distinção de níveis de análise linguística nas gramáticas filosóficas (CHOMSKY, 1972).

Voltando à citação de McGilvray, diferentemente de Descartes e também dos empiristas, Chomsky afirma que a linguagem tem propriedades que podem ser analisadas sob o ponto de vista científico naturalista. Para o último, o que torna possível uma capacidade tão específica no ser humano como a linguagem é a existência de um instinto para a linguagem, resultado de uma mutação da espécie. A concepção chomskyana concebe que em algum momento da história o homo sapiens sofreu uma mutação genética que capaz de gerar uma estrutura mental exclusiva de gerenciamento para questões internas na produção de um mecanismo auto-reflexivo, o que significou a representação do pensamento através de linguagem. É essa natureza interna da linguagem que confere a especificidade da faculdade de linguagem e confere à língua o estatuto de objeto natural. Ainda para o linguista, as especulações da influência da sociedade, da cultura ou do treinamento sobre essa capacidade não são tão relevantes para uma proposta de estudo que investiga as línguas como objeto científico natural.

Filósofos anteriores a Chomsky exploraram a concepção de recursividade. Wilhelm Von Humboldt (1767-1835) propôs as primeiras especulações sobre o tema. Sobre isso, Chomsky esclarece que

---

<sup>42</sup> Dedicaremos uma subseção para tratar especificamente da concepção da “faculdade de linguagem”.



Sua gramática [de Humboldt], portanto, deve conter um sistema finito de regras que gera um número infinito de estruturas profundas e superficiais, adequadamente relacionadas. Deve também conter regras que relacionam estas estruturas abstratas com certas representações de som e significado, representações que, presumivelmente, são constituídas de elementos pertencentes respectivamente à fonética universal e à semântica universal. Na essência, este é o conceito de estrutura gramatical que está sendo desenvolvido e elaborado hoje em dia (CHOMSKY, 1971, p. 31).

A recursão, ou a capacidade recursiva da linguagem, no modelo atual do gerativismo<sup>43</sup> está associada a uma propriedade mutacional da espécie denominada *Merge*<sup>44</sup>. Segundo essa hipótese, nossa capacidade cognitiva se diferenciaria da de outras espécies, entre outros fatores, por apresentar essa mutação. Conforme Chomsky,

Adquirimos uma operação que nos permite tomar objetos mentais <ou conceitos de algum tipo>, já construídos, e fazer objetos mentais maiores a partir deles. Isso é *Merge*. Assim que você adquire essa operação, passa a dispor de uma variedade infinita de expressões <e pensamentos> hierarquicamente estruturados (CHOMSKY, 2012, p. 30).

O gerativismo explora o nível dos sistemas internos e a profundidade do funcionamento da natureza cognitiva da linguagem. O projeto de uma Gramática Universal (GU) desenvolvido por essa teoria linguística representa a busca pelos traços distintivos da cognição humana e aquilo que licencia a capacidade de externar pensamentos pela linguagem.

### 2.1.3.1. A FACULDADE DE LINGUAGEM

No objetivo de relacionar a postulação da faculdade de linguagem (FL) com a formação de um local de prática de testes experimentais psicométricos na Linguística (voltada à investigação dos processos cognitivos e computacionais da linguagem humana) é necessária a referência ao que Chomsky denominou “Problema de Platão”. Na obra *Knowledge of Language*, Chomsky (1986) reformulou

---

<sup>43</sup> A partir do Programa Minimalista.

<sup>44</sup> Uma mutação ocorrida não por derivação genética, mas por efeitos estocásticos. “Essa mudança do darwinismo determinista para sua versão estocástica é o resultado de uma compreensão matemática e biologicamente mais sofisticada da evolução e dos processos estocásticos desenvolvidos desde a publicação de *A origem das espécies de Darwin*, em 1859” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 35).



os problemas levantados no *Mênon*<sup>45</sup> de Platão com uma nova questão: como é possível aprender uma língua mesmo com tão poucos estímulos e tão rapidamente como o fazem as crianças?

Nesse sentido,

Embora nossos sistemas cognitivos certamente reflitam nossa experiência de alguma forma, uma especificação cuidadosa sobre as propriedades desses sistemas, por um lado, e, por outro, sobre a experiência que levou à sua formação, mostra que ambas as coisas estão separadas por uma lacuna considerável, na realidade, um abismo. O problema é como dar conta da especificidade e da riqueza dos sistemas cognitivos que emergem no indivíduo com base na parca informação disponível (CHOMSKY, 1986, p. XXV).

A proposta de Chomsky foi investigar como seria possível determinar qual parte da dotação inata, ou genética, poderia acomodar a lacuna observada entre a experiência (a pobreza de estímulos) e o conhecimento adquirido. Nesse sentido, o estudo de diferentes línguas era o caminho necessário para construir uma visão abrangente dessas relações. Segundo Lopes (2019, p. 144),

Ao longo do empreendimento gerativista, essa tarefa empírica vem sendo desenvolvida. E um ponto nos leva a conhecer melhor o outro: quanto maior for a base empírica envolvida, mais se conhecerá. E há, atualmente, um enorme conhecimento sobre inúmeras línguas, aparentadas ou não, apontando para especificidades, mas, sobretudo, apontando processos comuns, universais. Da mesma forma, quanto mais se estuda o desenrolar da aquisição da gramática (fonologia, morfologia, sintaxe e semântica), mais se percebe quão uniformes e universais são os caminhos que a criança trilha no percurso, independentemente da língua que está adquirindo [...].

O importante a ser considerado é que a partir da formulação do Problema de Platão, Chomsky postulou a existência de uma faculdade de linguagem, ou melhor, “um sistema cognitivo inato dedicado única e tão somente à linguagem – e à Gramática Universal (GU) – uma teoria do estado inicial da FL” (LOPES, 2019, p. 144-145). Essa hipótese é dependente de uma visão de linguagem bastante específica, qual seja, a linguagem é entendida como uma língua-I[internalizada], um objeto biológico interno ao indivíduo e considerado em intensão. Assim, ao modelo

---

<sup>45</sup> Obra de Platão em que se levanta a questão de como é possível ao ser humano aprender algo sem conhecimento prévio.

interessa investigar a natureza do sistema, não apenas as manifestações externas. Lopes (2019) comenta que

Uma das propriedades da língua-I é se constituir como um sistema de disretude infinita, ou seja, um sistema capaz de gerar um conjunto infinito de expressões hierarquicamente estruturadas que receberão uma interpretação semântica e uma fonológica. Ora, é essa propriedade essencial daquilo que se toma como linguagem que em si aponta para a limitação da experiência: jamais teremos acesso a totalidade daquilo que o sistema é capaz de gerar (LOPES, 2019, p. 145).

Em *Estruturas Sintáticas*, Chomsky já afirmava,

Este estudo trata da estrutura sintática tanto em sentido lato (oposto à semântica) como em sentido estrito (oposto à fonologia e à morfologia). Ele faz parte de uma tentativa de construção de uma teoria geral, formalizada, da estrutura linguística, e de exploração dos fundamentos dessa teoria (CHOMSKY, 2015, p. 11).

A proposta era que a gramática de uma língua (concebida como um conjunto de princípios e regras) poderia gerar potencialmente todas as sentenças de uma língua seguindo princípios bastante determinísticos. Como não há limite para o número de sentenças que podem ser geradas pela língua natural, caberia ao linguista elaborar uma gramática dando conta desse fato. Há ainda que considerar, conforme esclarece Othero e Menuzzi (2019, p. 30), que

qualquer falante nativo de uma dada língua tem, em princípio, a capacidade de diferenciar sentenças bem formadas de sequências malformadas ou agramaticais naquela língua – ainda que essas possam ocorrer e até mesmo ser relativamente frequentes em certos tipos de *corpora* de fala ou escrita.

Assim, as gramáticas gerativas devem capturar essa intuição, isto é, devem ser capazes de lidar com dados negativos em relação às regras e princípios que compõem a gramática da língua e devem ser restritas para não gerar sentenças agramaticais.

A compreensão dos fatores envolvidos na proposição chomskyana de uma faculdade de linguagem levou a um segundo aspecto relevante que é o espraçamento da testagem experimental na Linguística. Conforme Maia (2019, p. 160) “a literatura costuma reconhecer que a primeira grande teoria em Psicolinguística foi a Derivational Theory of Complexity (DTC), a Teoria da

Complexidade Derivacional, em que se entretém que o desempenho seja algum tipo de função do conhecimento gramatical”. Nesse trabalho de colaboração entre o psicólogo George Armitage Miller e Noam Chomsky afirmou-se que

A plausibilidade psicológica de um modelo transformacional do usuário da linguagem seria fortalecida, é claro, se pudesse ser demonstrado que o nosso desempenho em tarefas que exigem uma apreciação da estrutura de sentenças transformacionais é alguma função da natureza, número e complexidade das transformações gramaticais envolvidas (MILLER; CHOMSKY 1963, p, 481 in MAIA, 2019, p. 160).

Sobre o período da DTC, Maia (2019) comenta,

Na década de 1960, a nascente disciplina da Psicolinguística, impulsionada pela atmosfera efervescente de ideias da revolução cognitivista (cf. Gardner, 1985), tomou como hipótese central que a Gramática Transformacional de base chomskyana fornecesse um modelo completamente transparente para o processamento. A Teoria da Complexidade Derivacional (cf. Miller e Chomsky, 1957).

Apesar dos primeiros experimentos surgidos no período favorecerem as proposições de Miller e Chomsky, outros experimentos indicaram que a relação que pretendia ser isomórfica entre o modelo de representação gramatical e o processamento era em realidade insustentável. Maia (2019, p. 160-161) esclarece,

A despeito da avaliação de que a crise da DTC tenha levado ao afastamento entre a Psicolinguística e os estudos gramaticais (cf. Harley, 1996, entre vários outros), a hipótese de que haja correlação entre as dimensões da competência e do desempenho é crucial para a Psicolinguística e, como avalia Marantz (2005), não há outra escolha para a ciência cognitiva e para a neurociência cognitiva do que continuar a abraçar a hipótese metodológica de que quanto maior a complexidade da representação gramatical, maior o custo de processamento de tarefas desempenhadas experimentalmente e maior atividade deve ser observada no cérebro. Se houve questões que, como se costuma avaliar, levaram ao afastamento entre a Psicolinguística e a teoria gramatical (cf. Fodor, Bever & Garret, 1974), estas deveriam, segundo Marantz, ser revistas tanto do ponto de vista dos experimentos quanto das teorias, pois, como concorda Phillips (2012), a hipótese continua a ser nuclear e padrão na pesquisa Psicolinguística e neurocientífica.

O modelo mais recente do gerativismo caminhou para uma abordagem “biológica” da faculdade de linguagem ao criar um diálogo mais direto com as

ciências biológicas e os estudos comparativos, neurofisiológicos e genéticos<sup>46</sup>. Por exemplo, as pesquisas com aves canoras<sup>47</sup> demonstraram que a aprendizagem e a produção vocal por parte das aves são realizadas em regiões análogas àsquelas dos seres humanos<sup>48</sup>. Com isso, foi levantada a possibilidade de que as espécies compartilham de algo como um “kit de ferramentas” para a construção da aprendizagem vocal. A faculdade de linguagem, por sua vez, é entendida como um “órgão do corpo” na medida em que “ela é um subcomponente de um organismo complexo que tem integridade interna suficiente, de modo que faz sentido estudá-la em abstração de suas interações complexas com outros sistemas na vida do organismo” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 71).

Para Berwick e Chomsky (2017) o fator determinante para o aparecimento da faculdade de linguagem não pode estar relacionado a contingências externas como a anatomia do aparelho vocal (hipótese que as pesquisas com as aves canoras parecem consubstanciar). Além disso, não pode derivar apenas dos aspectos neurofisiológicos e genéticos que possibilitam a aprendizagem vocal. O que os estudos atuais<sup>49</sup> fazem crer é que “*qualquer* modalidade sensorial pode ser usada como *input* ou *output* – sons, sinais ou toque” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 21). Até mesmo a estrutura hierárquica interna das línguas não é fator determinante para explicar a faculdade de linguagem, sendo as diferenças entre as línguas apenas variações de um princípio gerador<sup>50</sup>.

Para a Teoria gerativa, o procedimento gerativo que dá sustentação a faculdade de linguagem deve dispor de mecanismos bastante simples. “A suposição

---

<sup>46</sup> Segundo Berwick & Chomsky (2017, p. 20) “nossa compreensão sobre a base biológica para a linguagem melhorou: agora podemos de fato usar uma estratégia de “dividir e conquistar” para escavar o difícil problema evolutivo da “linguagem”, entre as três partes descritas pela Propriedade Básica [...]”.

<sup>47</sup> “[...] a base biológica para a aprendizagem vocal está começando a ser compreendida como um sistema evolutivo convergente: algo evoluído de forma idêntica mas independente, tanto em aves quanto em nós. Pode até ser que a aprendizagem vocal – a capacidade de aprender sons distintivos e ordenados – tenha iniciado a partir de cem ou duzentos genes (Pfenning et. All, 2014)” (Berwick; Chomsky, 2017, p. 21).

<sup>48</sup> “Por exemplo, tanto as aves canoras como os seres humanos têm regulação negativa comparável do gene de orientação axônica *SLIT1* (um alvo de DNA do *FOXP2*) em regiões cerebrais análogas: na região RA aviária (“núcleo robusto do arcopallium”) e no córtex motor laríngeo humano” (BERWICK, CHOMSKY, 2017, p. 55).

<sup>49</sup> Comins; Gentner, 2015; Engresser et al., 2015.

<sup>50</sup> Importante perceber que existem exigências de ordem externa, como a ordem temporal sequencial da linguagem que não permite que se fale mais de uma palavra ao mesmo tempo, no entanto, essas são questões superficiais que apresentam output distintos, conforme a modalidade sensorial utilizada (fala, sinais, ou gestos).

mais simples – por isso aquela que adotamos, a menos que apareçam evidências contrárias – é que o procedimento gerativo emergiu de repente como resultado de uma mutação menor” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 86). Entre as propriedades básicas da linguagem humana, as línguas produzem

uma matriz digitalmente infinita de expressões estruturadas hierarquicamente com interpretações sistemáticas em interfaces com outros dois sistemas internos, o *sistema sensório-motor* (para a externalização) e o *sistema conceitual* (para inferência, interpretação, planejamento, organização da ação e outros elementos que fazem parte daquilo que informalmente chamamos de “pensamento”) (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 107-108 grifo nosso).

Assim, pressupõe-se que os sistemas que compõem as propriedades básicas da linguagem mantêm uma relação assimétrica entre si. A externalização<sup>51</sup> relaciona os dois sistemas, o sistema sensório-motor, que é o que parece estar intacto há milhares de anos, e o sistema computacional, que é o sistema que surgiu recentemente<sup>52</sup> para o pensamento. Isso trouxe um fato crucial para o programa biolinguístico<sup>53</sup> que é entender a diferença entre a externalização e as propriedades básicas da linguagem<sup>54</sup>. Postula-se, portanto, dois objetos, o que emergiu biologicamente, i.e. a faculdade de linguagem, e os modos de externalização, que são entendidos como processos de resolução de problemas<sup>55</sup>.

A evolução, no sentido biológico do termo, seria então restrita às mudanças que produziram Merge e a Propriedade Básica, e também a

---

<sup>51</sup> “A externalização no nível sensório-motor é, portanto, um processo auxiliar, que reflete as propriedades da modalidade sensorial utilizada, com diferentes arranjos para a fala ou para a sinalização” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 119).

<sup>52</sup> Em termos de larga escala, em algum momento após 80 mil anos.

<sup>53</sup> “O problema da evolução da linguagem surgiu de maneira repentina em meados do século XX, quando os primeiros esforços foram feitos para tratar a linguagem como um objeto biológico, interno a um indivíduo, capturando o que podemos chamar de Propriedade Básica da linguagem humana: cada língua produz uma matriz digitalmente infinita de expressões estruturadas hierarquicamente com interpretações sistemáticas em interfaces com outros dois sistemas internos, o sistema sensório-motor (para externalização) e o sistema conceitual (para inferência, interpretação, planejamento, organização da ação e outros elementos que fazem parte daquilo que informalmente chamamos “pensamento”). O quadro geral que aborda a linguagem dessa maneira, adotando tais diretrizes, passou a ser chamado de programa biolinguístico” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 107-108).

<sup>54</sup> Sendo o caso inclusive da invenção de novos modos de externalização, como as línguas gestuais, por exemplo.

<sup>55</sup> A crítica é, portanto, às abordagens que utilizam o termo “evolução da linguagem” argumentando a favor de uma explicação baseada na função de comunicação, ou em alguma característica particular do sistema sensório-motor.

qualquer resíduo que resista à explicação da Tese Minimalista Forte e quaisquer restrições específicas que possam existir sobre a solução do problema cognitivo de externalização (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 100).

A citação que segue apresenta a questão geral com relação à faculdade de linguagem e encaminha para o encerramento dessa subseção. Dizem Berwick & Chomsky (2017, p. 104):

De maneira completamente desconhecida, nossos antepassados desenvolveram conceitos humanos. Em algum momento no passado muito recente, ao que parece algum tempo antes de 80 mil anos atrás, se pudermos julgar a partir de nossos representantes simbólicos, indivíduos em um pequeno grupo de homínídeos na África Oriental sofreram uma pequena mudança biológica que favoreceu o surgimento da operação *Merge* – uma operação que toma conceitos humanos como átomos computacionais e produz expressões estruturadas que, sistematicamente interpretadas pelo sistema conceitual, fornecem uma rica linguagem do pensamento. [...]. Em algum estágio posterior, a linguagem do pensamento interna estava ligada ao sistema sensório-motor, uma tarefa complexa que pode ser resolvida de muitas maneiras diferentes e em momentos diversos.

A suposição da operação *Merge* entende que o processo gerativo é ótimo, no sentido da computação, “projetada para satisfazer as condições de interface de acordo com princípios independentes de computação eficiente” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 87)<sup>56</sup>. Essa é a principal tese do Minimalismo, denominada Tese Minimalista Forte (TMF)<sup>57</sup>. Segundo essa tese, a língua assume uma forma particular seguindo os princípios de eficiência computacional, “uma vez que o modo básico de construção está disponível e está satisfazendo quaisquer condições impostas nas interfaces” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 87), compondo algo como interfaces + recursão. Além disso, *Merge* sintetiza o conceito de otimidade recursiva

---

<sup>56</sup> Um indício interessante que parece consubstanciar a visão computacional ótima da linguagem, citado pelos autores, remete a evidências neurológicas e experimentais que indicam que sistemas sem sentido, mas fiéis aos princípios da Gramática Universal, provocam ativação normal da região do cérebro ligada à linguagem, ao passo que sistemas mais simples que usam a ordem linear, mas que cometem violações aos princípios da GU produzem ativação difusa, sugerindo que o último foi tratado como quebra-cabeça e não como linguagem sem sentido (cf. Musso et al., 2003). A estrutura hierárquica da linguagem parece ser outra peça fundamental para a construção do aparato computacional, que por sua vez parece ser projetado para a eficiência da expressão do pensamento.

<sup>57</sup> “A TMF está muito longe de ser demonstrada, mas parece muito mais plausível do que parecia alguns anos atrás. Ela está correta em dizer que a evolução da linguagem reduz-se ao surgimento de *Merge*, à evolução dos átomos conceituais do léxico, à vinculação aos sistemas conceituais e ao modo de externalização” (BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 87-88).

da linguagem e uma operação que se aplica a dois objetos já formados, construindo a partir deles um novo objeto.

Percebemos que de uma visão determinista da linguagem, o Modelo Gerativo caminhou para uma concepção que considera as influências biológicas no surgimento da faculdade de linguagem. Essa tendência em reduzir a influência de conceitos determinísticos incorporando descobertas biológicas à elaboração da hipótese da faculdade de linguagem pode ser entendida como parte de uma tendência mais ampla dos modelos científicos atuais de afastamento dos conceitos clássicos indo em direção a uma concepção mais abrangente e holística da própria ciência<sup>58</sup>. Na próxima seção veremos como o percurso e a consolidação do campo da Linguística no Brasil também foi afetado pela chegada de novas teorias e de novas formas de análise de um objeto de estudo como a linguagem humana.

---

<sup>58</sup> Para saber mais sobre o pensamento complexo ver Morin, 2005.



#### 2.1.4. A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA LINGUÍSTICA NO BRASIL

Entender os passos de institucionalização de uma ciência nos projetos educacionais de um país possibilita uma análise particular sobre a relação ciência e política, demonstrando como a autonomia de um campo de saber não vem acompanhada de uma abertura nos espaços institucionais. No caso da Linguística sua entrada oficial nos currículos dos cursos superiores de Letras no Brasil ocorreu somente na década de 1960. O objetivo dessa seção é retratar uma parte da história da introdução da disciplina Linguística no país, como também o desenvolvimento das teorias linguísticas absorvidas de fora.

Nossa tradição de estudos linguísticos se constituiu inicialmente por uma produção orientada ao estudo histórico, mais precisamente filológico. O cenário acadêmico brasileiro do fim do século XIX pode ser resumido pelos seguintes interesses e características:

a) nesse período, os estudos linguísticos produzidos no Brasil estiveram fortemente ligados à recepção, via autores portugueses, dos estudos linguísticos desenvolvidos em outros países, em especial os europeus, “os contornos que assumiram os estudos linguísticos no Brasil espelham, portanto, os filtros com que Portugal revestiu as tradições alemã, francesa e anglo-saxônica, bem como o lugar que caberia ao estudo do português, no mundo românico” (ALTMAN, 2004, p. 171).

b) a própria formação dos estudiosos brasileiros do século XIX seguia a linha da antiga metrópole, Portugal, sendo a Filologia (de viés alemão<sup>59</sup>) a atividade mais prestigiada e a que reuniu o maior número de pesquisadores.

c) estudiosos como Júlio Ribeiro<sup>60</sup> introduziram no contexto brasileiro perspectivas mais ousadas de observação dos aspectos de uso linguístico, diferenciando-se da forma tradicional estabelecida pela Filologia que basicamente propunha “de um lado, a reconstrução da fonética, morfologia, sintaxe e etimologia do português e, de outro, a (re)edição crítica de textos do português medieval, arcaico, e de prestigiados escritores de língua portuguesa” (ALTMAN, 2004, p. 176).

---

<sup>59</sup> “[P]raticamente todos os catedráticos portugueses do século XIX saíram das escolas alemãs, o que automaticamente os transformava para nós em tradutores e representantes do(s) modelo(s) de ciência da linguagem que nelas estiveram em evidência” (ALTMAN, 2004, p. 171).

<sup>60</sup> Júlio Ribeiro (1845-1890) foi jornalista, filólogo e romancista.

d) o contexto acadêmico brasileiro demonstrava a tendência à diversidade teórica, sendo indicativo do período a pluralidade de orientações bastante díspares<sup>61</sup>. A isso a historiografa da Linguística Cristina Altman faz o seguinte comentário,

Campo aberto de investigação, também no Brasil, a Filologia perdia de vista os contornos do seu objeto: encampava ao estudo literário questões glotológicas, de que a análise gramatical era uma parte importante, embora não a única, e via-se, na prática, pressionada entre a postura isenta e desapaixonada dos cientistas diante da inexorabilidade das leis naturais e a cobrança dos falantes da língua, d'aquém e d'além mar, sobre os critérios que deveriam prevalecer no estabelecimento da(s) forma(s) correta(s) da língua: a tradição literária ou o uso oral. Posições que mais de um filólogo da época assumia, não raro, ao sabor das conveniências (ALTMAN, 2004, p. 178).

Com essas considerações sobre o cenário acadêmico e erudito que definiam a tônica dos estudos linguísticos no Brasil no final do século XIX e início do XX é possível afirmar que “o grupo de especialidade em evidência até a década de 60 no Brasil foi, sem dúvida, o da Filologia” (ALTMAN, 2004, p. 178). Com uma orientação que já no século XX podia ser vista ora como ciência interpretativa, histórica, ora como uma ciência natural, a Filologia estabeleceu um programa filológico ao lado dos estudos dialetológicos, “a dialetologia brasileira, como programa de levantamento de dados das variantes regionais do Português do Brasil foi incorporada, como tal, ao programa da Filologia e, nos anos 50, conquistou amplo espaço institucional” (ALTMAN, 2004, p. 181)<sup>62</sup>.

Nos anos de 1960, a recepção do programa estruturalista significou “uma mudança radical na concepção de ‘linguística’, em oposição a outras abordagens que então se fazia sobre o objeto linguagem” (ALTMAN, 2004, p. 182-183), especificamente como uma oposição às correntes filológicas e dialetológicas. Com a circulação dos estudos estruturalistas foi criado um novo cenário no Brasil.

---

<sup>61</sup> Altman (2004) faz referências aos seguintes nomes de estudiosos desse período: Sotero dos Reis (1800-1871), Ernesto Carneiro Ribeiro (1839-1920), Fausto Barreto (1852-1915), Manoel Pacheco da Silva Jr (1842-1899), Mário Barreto (1879-1931), Maximino Maciel (1865-1923), João Ribeiro (1860-1934), Manuel Said Ali (1861-1953), Amadeu Amaral (1875-1929), Otoniel Mota (1878-1951), José Oiticica (1882-1957), Sousa da Silveira (1883-1967), Antenor Nascentes (1886-1966), Augusto Magne, S. J. (1887-1966), Clóvis Monteiro (1898-1961).

<sup>62</sup> Portanto, é importante considerar a longevidade das abordagens filológicas na história dos estudos linguísticos brasileiros, realidade que se modifica a partir da inclusão obrigatória da cátedra de Linguística nos Currículos Mínimos Federais das Faculdades de Letras.

O processo de formação de dois programas de investigação diferentes (e não compatíveis) na comunidade brasileira de estudiosos da linguagem – um, voltado para o estudo e a (re)edição crítica dos grandes textos literários do passado português, subsidiado pela gramática histórica e pela dialetologia da fala rural; outro, voltado para a descrição de formas linguísticas em sua solidariedade sincrônica, tais como manifestadas na modalidade oral da(s) línguas(s), foi se fazendo mais clara na medida em que também se tornavam mais nítidas as divergências entre os participantes dos dois grupos (ALTMAN, 2004, p. 183).

Na perspectiva de Altman (2004) prevaleceu a abordagem sincrônica, descritiva, então sinônimo de Linguística, em detrimento da abordagem diacrônica, histórica, sinônimo de Filologia. A perspectiva sincrônica exerceu um corte decisivo frente às abordagens eminentemente históricas praticadas pelos estudiosos da geração anterior.

A institucionalização da Linguística no Brasil esteve ligada a nomes como o de Joaquim Mattoso Câmara Jr. e Aryon Dall'Igna Rodrigues. Em número especial da revista D.E.L.T.A dedicado a memória de Mattoso Câmara, Yonne Leite comenta o impacto dessa personalidade para o desenvolvimento da Linguística no país. Para Leite (2004),

[u]m breve exame de sua bibliografia [de Mattoso Câmara] nos mostra a diversidade de temas e campos por que se interessou em seu afã de não só entender o fenômeno da linguagem humana, em seus lados formais e estéticos, mas também de divulgar as potencialidades da nova disciplina, que ele introduziu no país, e que tanto encantou aos intelectuais brasileiros nas décadas de 50 e 60 (LEITE, 2004, p. 10).

Ao lado do trabalho teórico bastante expressivo de Mattoso Câmara, especialmente na área da Fonologia e Morfologia<sup>63</sup>, sua importância se estendeu para o domínio institucional. Mattoso Câmara esteve à frente do *Setor Linguístico* do

---

<sup>63</sup> Algumas obras de Mattoso Câmara: CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1944. "*Linguística e etnografia*". Revista do Museu Nacional" 1:27-31. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1952. *Contribuição para uma estilística da língua portuguesa*. Rio de Janeiro. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1953. *Para o estudo da fonêmica portuguesa*. Rio de Janeiro: Organização Simões. CAMARA Jr. J. Mattoso. 1956. *Dicionário de fatos gramaticais*. Rio de Janeiro: Casa de Rui Barbosa. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1957. *Manual de transcrição fonética*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1959. *Alguns Radicais Jê*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1959. "*Classificação das línguas indígenas brasileiras*". Letras (Curitiba) 10: 56-65. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1959-1960. "*Glotocronologia e estatística léxica*". Revista Brasileira de Filologia 5: 209-215. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1964. *Princípios de linguística geral como introdução aos estudos superiores da língua portuguesa*. 4ª edição. Rio de Janeiro: Livraria Acadêmica. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1967. "*O estruturalismo linguístico*". Tempo Brasileiro 15/16: 5-43. CÂMARA Jr. J. Mattoso. 1969. *Problemas de linguística descritiva*. Petrópolis: Vozes.

Departamento de Antropologia do Museu Nacional, no Rio de Janeiro. Um dos objetivos do Departamento de Antropologia era divulgar a então pouco conhecida Linguística aos intelectuais brasileiros. Seguindo a tendência da época, era esperado que a ciência que despontava nas Humanidades fosse capaz de fornecer metodologias para serem aplicadas aos campos da Antropologia, da Etnografia, da Arqueologia, entre outros. Além disso, o projeto visava validar o estatuto das línguas ditas “primitivas” e institucionalizar o estudo das línguas indígenas, “promovendo pesquisas de campo e ampliando o saber na área” (LEITE, 2004, p. 23).

Mattoso Câmara, portanto, pode ser considerado o linguista brasileiro mais influente no período de implementação da disciplina Linguística nos programas de Letras, e logo em seguida, na criação dos programas de pós-graduação. O primeiro deles criado em 1964, sob direção de Aryon Rodrigues.

A edição especial da revista D.E.L.T.A dedicada à memória de Aryon Rodrigues também traz elementos para compor o cenário de institucionalização da Linguística no nosso país. Em depoimento, Daniele Marcelle Grannier relata que a primeira oferta da disciplina Linguística foi ministrada por Mattoso Câmara, já em 1938, na Universidade do Distrito Federal. No entanto, essa primeira proposta que era no conjunto bastante inovadora “não sobreviveu às pressões da tradição conservadora e foi extinta já no início do ano seguinte, em 1939” (GRANNIER, 2014, p. 481).

No início dos anos de 1960, após retornar de seu doutoramento na Universidade de Hamburgo, Aryon Rodrigues passou a lecionar disciplinas de Linguística no Curso de Letras da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Em 1963, mudou-se para Brasília após ser convidado por Darcy Ribeiro<sup>64</sup> para criar o Departamento de Linguística do Instituto de Letras da UnB e o Mestrado em Linguística. Nesse período um importante Simpósio marcou os rumos da Linguística no Brasil. No conhecido Simpósio de Cartagena, promovido pelo Programa Interamericano de Linguística e Ensino de Idiomas (PILEI), foram estabelecidas as diretrizes para a criação de associações científicas e de revistas especializadas para a área, assim como a organização de institutos linguísticos e a implantação de cursos de pós-graduação em Linguística. Grannier (2014) comenta que

---

<sup>64</sup> Darcy Ribeiro foi Ministro da Educação e Cultura de 1962 a janeiro de 1963.

Nesse entretempo, estava surgindo no Brasil um interesse inédito por cursos de Linguística, decorrentes de uma ação de Darcy Ribeiro. Em agosto de 1962, passou a vigorar uma resolução do Conselho Federal de Educação (CFE) que introduzia um novo currículo para os cursos de Letras e incluía a obrigatoriedade da Linguística. Em consequência do Simpósio e da resolução do CFE, o trabalho dos três delegados brasileiros, Mattoso, Aryon e Gomes de Matos<sup>65</sup>, viu-se redobrado. Assim, sucederam-se várias iniciativas que culminaram na realização de Institutos de Linguística, no lançamento da revista *Estudos Linguísticos: Revista Brasileira de Linguística Teórica e Aplicada* (ABRALIN), que teve Aryon como seu primeiro presidente (GRANNIER, 2014, p. 484).

Ficou reconhecida a influência positiva das escolas de idiomas no período inicial de criação e publicação de revistas especializadas em Linguística, surgindo nesses espaços os primeiros Centros de Linguística Aplicada (CLA) do país. O Instituto de Idiomas Yázigi, na figura de seu fundador Fernando Silva, contribuiu para a “associação frutífera que congregava uma equipe de professores dedicados à pesquisa e tinha como um de seus objetivos a elaboração de materiais didáticos principalmente para o ensino do inglês” (GRANNIER, 2014, p. 485).

Aryon Rodrigues também esteve à frente do primeiro programa de pós-graduação sem contar as tentativas anteriores. Como é comum observar na trajetória de institucionalização da Linguística no Brasil, o programa também foi atropelado, dessa vez pelo Golpe Militar de 1964.

No já citado *Setor de Linguística* do Museu Nacional, Aryon Rodrigues criou o programa de pós-graduação do Museu Nacional, em 1968. Devido a pressões institucionais, o Museu Nacional foi proibido de ministrar cursos de Linguística, forçando assim, a transferência do programa para a UFRJ. Posteriormente, Rodrigues foi importante na revitalização do programa de pós-graduação em Linguística da Unicamp. Nesta instituição, no período subsequente, desenvolveram-se pesquisas a maioria delas com foco em línguas indígenas.

Em seus anos iniciais, a Linguística brasileira esteve atrelada à recepção de obras vindas dos grandes centros de pesquisas que se dividiam basicamente em duas principais regiões, os Estados Unidos e a Europa. De maneira gradual, a comunidade brasileira absorveu as inovações veiculadas no exterior, formando um

---

<sup>65</sup> Professor emérito da Universidade Federal de Pernambuco, desenvolvendo pesquisas na área de Linguística Aplicada. Foi também um dos fundadores da Associação Brasileira de Linguística (ABRALIN).

arcabouço teórico e metodológico voltado para o Português Brasileiro (PB). É importante observar que a recepção não implicou simples passividade,

[a] recepção e a aplicação de propostas teórico-metodológicas vindas de centros reconhecidos como produtores de ciência podem ser vistas de forma produtiva, uma vez que se dão em contextos histórico-sociais específicos, o que demanda adaptações e alterações das teorias recebidas. Nessa concepção, não há espaço para a compreensão de uma aplicação acrítica de resultados (cf. sobre essa questão BORGES NETO, 1986) (BATISTA, 2010, p. 264)

No Brasil, ocorreu um caso particular em que, de modo concomitante, dois programas de investigação surgem no cenário acadêmico. Se o estruturalismo entrou no país rompendo com a tradição filológica estabelecida, inclusive institucionalmente, logo a isso se deu a chegada das primeiras resenhas do gerativismo chomskyano, que

chegou ao espaço acadêmico brasileiro acompanhado de um discurso – uma retórica –, que destacava a novidade, o modelo inovador de ciência [...] e práticas de descrição e análise alicerçadas, sobretudo em seus primeiros momentos, numa sintaxe, com métodos peculiares ao novo programa (BATISTA, 2010, p. 265).

O gerativismo foi recebido como um programa que se contrapunha a Gramática Tradicional e aos estudos filológicos e dialetológicos mais do que propriamente pela oposição ao estruturalismo vigente no período. Essa particularidade em relação a recepção da gramática gerativa pode ser vista como uma consequência de os dois programas terem sido recebidos concomitantemente durante a década de 1960.

Para Batista (2010, p. 268),

[p]ode-se apontar que a história da GG no Brasil teve seu início marcado pelos textos de Miriam Lemle e de Mattoso Câmara, em 1967 na revista *Tempo Brasileiro*, com a notícia, por Lemle<sup>66</sup>, da publicação do livro *Aspects of the Theory of Syntax* (1965), de Noam Chomsky, e com uma revisão, por Mattoso, dos estruturalismos na linguística<sup>67</sup>.

---

<sup>66</sup> A resenha de Lemle ao livro de Chomsky *Aspects of the Theory of Syntax* foi intitulada “O novo estruturalismo em linguística: Chomsky”.

<sup>67</sup> Mattoso, em publicação na revista *Tempo Brasileiro*, também de 1967, chega a considerar o gerativismo uma variedade do estruturalismo.



No texto de Lemle de 1967, lê-se:

Assim chega-se a mais notável diferença de conceitos entre a linguística da primeira metade do século e esta. Aquela, concebendo uma língua como um *corpus* de dados, considerava-a como um sistema em si, independente de todas as outras. [...] Pela teoria de Chomsky, ao contrário, [...] sendo uma língua vista como uma das formas possíveis de manifestação da propriedade humana de linguagem, é natural que todas as descrições partam de um mesmo molde e façam uso de um cabedal comum de termos e tipos de regras, pois eles são entendidos como denotações de caracteres que são gerais (LEMLE, 1967, p. 59 apud BATISTA, 2010, p. 270).

O caráter da exposição de Lemle sinaliza a convicção de que a gramática gerativa significava um avanço, até mesmo uma revolução na Linguística. A partir das décadas de 1970 e 1980, o programa gerativista assumiu um espaço considerável no meio institucional brasileiro evidenciado pelo crescimento de publicações de manuais de introdução à Gramática Gerativa<sup>68</sup>. Para Batista (2010, p. 272) “esse tipo de publicação permite avaliar o período como de recepção e aceitação das propostas chomskianas”. Com a institucionalização da Linguística no Brasil foi aberto o campo para a investigação dos fenômenos linguísticos com base em novos postulados que não os herdados da tradição filologia e dialetológica anterior.

O programa gerativista, nos seus desdobramentos em Teoria-Padrão (TP), Teoria-Padrão Estendida (TPE) e Programa Minimalista, se estabeleceu fortemente no cenário brasileiro, chegando a alcançar, logo no fim da década de 1990, um número expressivo de trabalhos sobre os mais variados fenômenos linguísticos. Em *Trinta anos de sintaxe gerativa no Brasil* Kato e Ramos (1999) reuniram uma coleção de publicações que marcavam a produtividade da pesquisa nessa orientação. Segundo as autoras, a recepção da teoria gerativa no Brasil apresentou uma particularidade:

Além de estudos de cunho estritamente gerativista, com dados introspectivos, grande parte dos trabalhos são baseados em dados empíricos. Assim, em lugar de usar dados já estudados por outras vertentes teóricas ou usar exclusivamente dados de introspecção, nossa sintaxe

---

<sup>68</sup> Os centros de divulgação e produção de GG no Brasil concentraram-se em um primeiro momento nas universidades públicas do sudeste e nas universidades católicas de São Paulo e Campinas (PUC-SP) e PUC-Campinas (cf. BATISTA, 2017).



sincrônica é rica em dados do dia-a-dia, que o linguista grava ou escuta (KATO; RAMOS, 1999, p. 111).

Na década de 1960, e mais fortemente durante a década de 1980, os linguistas brasileiros formaram comunidades de pesquisa voltadas à investigação da língua e da linguagem com base nas abordagens descritivistas, gerativistas, como também em estudos de influência funcionalista, o que contribuiu na formação da diversidade teórica da Linguística brasileira. Dado que o interesse do nosso trabalho é analisar a consolidação do campo experimental, sobretudo na Linguística e nos estudos gramaticais, não pudemos abordar aqui o impacto dos estudos funcionalistas no desenvolvimento da Linguística brasileira, por essa razão remetemos o leitor ao trabalho de Moura Neves (1999)<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Sobre a história dos estudos funcionalistas no Brasil ver Moura Neves, 1999.

### 2.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi dedicada especial atenção a três pontos: 1) considerar a história e o desenvolvimento científico de diferentes ciências, sendo elas a Física, a Biologia e a Linguística, 2) perceber a importância da postulação de uma faculdade de linguagem para a investigação da língua como objeto natural e posteriormente para a testagem experimental, e 3) retratar alguns momentos da história da Linguística no Brasil.

Os desdobramentos históricos dos campos científicos seguem um movimento em direção à especialização. As ciências executam práticas inerentes ao tipo de objeto que investigam, condicionando assim formas ou ritmos diversos de investigação. A Física promove uma constante elaboração teórica e experimental, o que por sua vez vem conduzindo resultados promissores aos seus programas de pesquisa. A Biologia alcançou autonomia científica ao selecionar categorias e métodos condizentes com seu campo de atuação, descartando as categorias que não correspondiam às suas particularidades. Esse processo foi extremamente importante para a Biologia e é o que indica a relativa autonomia das ciências, ou seja, a eleição de categorias ontológicas e epistemológicas apropriadas ao objeto de pesquisa que investigam.

A Linguística percorreu caminho semelhante à Biologia, se tornando autônoma posteriormente, no século XX, com a publicação do *Curso de Linguística Geral*. A entrada da teoria gerativa chomskyana sinalizou uma nova direção aos estudos linguísticos promovendo a aproximação da Linguística com as ciências naturais, mais precisamente, com a Psicologia e a Computação. Essa perspectiva também possibilitou a criação de novas redes interdisciplinares com a Biologia, as Neurociências, entre outras. A teoria linguística introduzida por Chomsky foi responsável por uma renovação no âmbito epistemológico e metodológico, impulsionando o desenvolvimento de campos de pesquisa na Linguística, entre eles um campo voltado a testagem experimental. Ao propor a existência de uma faculdade de linguagem (um módulo natural específico da cognição direcionado ao processamento linguístico), o Modelo Gerativo passou de uma perspectiva mais determinista ao comprometimento mais profundo com a realidade psicológica.

Assim, o movimento que se inicia com a Teoria Padrão Estendida (TPE) mostrou que

o objetivo da teoria gramatical não é apenas formular um modelo que preveja corretamente a existência, a estrutura formal e o significado de todos (e apenas) os arranjos de itens de vocabulário reconhecíveis pelos falantes como próprios da língua (i.e., as sentenças). Objetiva-se também que esse modelo seja compatível com as informações mais confiáveis de que dispomos acerca de como o cérebro humano funciona (em termos de memória de processamento), de como o conhecimento nele representado se forma no curso do amadurecimento cognitivo da criança e, em última instância, de quais são as propriedades neurofisiológicas efetivas do cérebro e como elas se desenvolveram na evolução da espécie. Em comparação, o modelo LSLT<sup>70</sup> era demasiado “matematizante”, tomando a língua como algo exterior ao ser humano: um desequilíbrio que a TP(E) veio a reparar (GUIMARÃES, 2019, p. 66).

No Brasil, durante o fim do século XIX e início do século XX, os estudos filológicos representavam o que havia de mais avançados de estudos sobre a linguagem. O surgimento do estruturalismo marcou a primeira onda científica que se contrapôs a uma forma de se pensar e fazer Linguística já bastante desgastada, praticada pela perspectiva filológica e dialetológica. No nosso país, a recepção das ideias saussurianas foi combatida pelos estudiosos mais arraigados à tradição gramatical, mas a representação da renovação e os resultados promissores da teoria estruturalista foram cruciais para que prevalecesse a nova perspectiva. Um fato que marca o período que corresponde ao fim dos anos de 1940 até início dos anos 1965, foi de progressivo crescimento institucional da Linguística estruturalista (consolidada pela introdução em 1962 da disciplina Linguística) e logo em seguida a recepção dos postulados chomskyanos. Esse aparente sincronismo contribuiu para a formação de um contexto específico, no qual, ao mesmo tempo se desenvolveram pesquisas tanto descritivistas como explicativas por modelos teóricos diferentes. Dessa forma, a institucionalização da Linguística no Brasil se deu em função de um crescimento de teorias linguísticas estruturalistas (descritivista), gerativistas, e também funcionalistas. Portanto, o cenário acadêmico que se constituiu foi de heterogeneidade teórica, o que segue até os dias atuais.

---

<sup>70</sup> Esse primeiro modelo foi desenvolvido no período de doutoramento de Chomsky.

## **3 CAPÍTULO II**

### **3.1 MÉTODOS E METODOLOGIAS**

Neste capítulo discutimos o fazer científico, o conceito de método científico, as etapas de uma pesquisa científica e o processo de avaliação de teorias. Entendemos que o método corresponde a um conjunto de possibilidades que guiam o trabalho do cientista. A metodologia experimental, por sua vez, possibilita a testagem de hipóteses através de técnicas e práticas específicas. No que se refere à avaliação de teorias, as proposições de Karl Popper ajudam a compreender o processo de construção do conhecimento científico. Também são feitas considerações com base em outros filósofos da ciência como Imre Lakatos, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. Na sequência, discutimos três diferentes métodos científicos da Linguística: o método histórico-comparativo, o método estruturalista e o método do dado negativo. Por fim, é apresentada uma breve recapitulação da história da Psicolinguística e oferecidos exemplos de tipos de metodologias experimentais utilizadas nessa disciplina.

#### **3.1.1. O MÉTODO CIENTÍFICO**

Na história das ciências, filósofos e cientistas defenderam diferentes opiniões acerca das metas do conhecimento científico. Para Platão as exigências do conhecimento poderiam ser aplicadas apenas a um mundo ideal, distinto do mundo natural. Já Aristóteles admitia haver disparidades entre a teoria e a observação. Em suas postulações utilizava estruturas do tipo “na maioria dos casos” ou ainda “via de regra” de modo a manifestar essa disparidade. Para Koyré (2011, p. 53) “com Galileu, e depois de Galileu, presenciamos uma ruptura entre o mundo percebido pelos sentidos e o mundo real, ou seja, o mundo da ciência”. A partir de Galileu, a generalidade e a experimentação se uniram sendo elaborados os primeiros esboços de situações experimentais criadas especialmente para a testagem de teorias científicas. Com a constatação de que não há nenhuma garantia a priori de que as leis identificadas na atividade experimental possam de fato ser aplicadas em situações não experimentais ficou claro que a ciência não atribui certezas ou verdades ao mundo fenomenal, ela é antes um processo contínuo de transformação,

aperfeiçoamento, ampliação e manipulação do conhecimento. A meta da ciência é, portanto, desenvolver uma atividade humana que visa produzir conhecimento do mundo (CHALMERS, 1994). Com relação ao método científico, muitas modificações foram propostas ao longo de sua história. Contemporaneamente se admite que o método científico seja um conjunto de práticas e de critérios que são construídos pela comunidade científica e que podem ser modificados conforme as necessidades de cada investigação.

Para Hempel (1974) uma boa teoria científica é aquela que aprofunda nossa compreensão dos fenômenos empíricos oferecendo uma interpretação unificada dos fenômenos naturais ao relacionar processos subjacentes comuns. Segundo o autor, as explicações científicas devem cumprir dois requisitos: ter relevância e serem verificáveis. Ter relevância explanatória significa fornecer explicações que nos façam acreditar que os fenômenos analisados de fato aconteceram conforme a lei científica determina. Ao passo que uma teoria cumpre com o requisito da verificabilidade quando os enunciados que constituem a explicação científica prestam-se à verificação empírica. Assim, a objetividade da ciência “se alcança por uma unificação sistemática, pela revelação de serem os fenômenos manifestações de estruturas e processos comuns que obedecem a princípios específicos e que podem ser verificados” (HEMPEL, 1974, p. 107). Contudo, Hempel (1974) adverte “a experiência mais cuidadosa e mais repetida não pode provar uma de duas hipóteses nem refutar a outra. Neste sentido estrito, uma experiência crucial é impossível na ciência” (HEMPEL, 1974, p. 43).

Para Omnes (1996), o estabelecimento de relações entre objetos é um dos princípios da prática científica, “o que conta, nas matemáticas, (e podemos estender às ciências em geral) não é de modo nenhum o que são as coisas, mas sim as relações que existem entre elas” (OMNES, 1996, p. 82). O que significa dizer que a ciência constrói conhecimento sobre objetos os quais podem ou não ser observáveis a olho nu, podendo algumas ciências se valer ou não de verificação empírica.

Moles (1971), por sua vez, afirma que as teorias são compostas pela junção de dois planos, o plano horizontal, dos juízos *a priori*, em que os encadeamentos dos enunciados tendem a ser coerentes entre si sendo parte de um processo lógico e racional, e o plano vertical, responsável por ligar o pensamento com a realidade,

nele buscando a correspondência dos enunciados com a realidade fenomenal. O conhecimento científico seria formado a partir do encadeamento desses eixos.

A atividade científica, conforme desenvolvida no mundo ocidental, foi fundamentada em grande medida em dois ideários: o ideal da racionalidade e o ideal da objetividade. O ideal de racionalidade impulsionou a ciência ao trabalho de sistematização coerente do conhecimento expressando as leis e as teorias por enunciados formalizados que são constantemente confrontados uns com os outros. Pelo princípio de não-contradição foi exigida a correção e eliminação de quaisquer contradições que possam ocorrer entre as diferentes explicações que compõem o corpo de conhecimento.

Köche (1997, p. 31) afirma que

A ciência, no momento em que sistematiza as diferentes teorias, procura uni-las estabelecendo relações entre um e outro enunciado, entre uma e outra lei, entre uma e outra teoria, entre um e outro campo da ciência, de forma tal que se possa, através dessa visão global, perceber as possíveis inconsistências e corrigi-las.

A partir da verificação da coerência lógica entre os enunciados foram estabelecidos padrões de aceitação ou rejeição de teorias, que é o que define aquilo que podemos chamar de um padrão de verdade sintática, seguindo a denominação de Köche (1997). No entanto, essa não é uma condição suficiente para confirmar a cientificidade de uma teoria, é apenas um critério de verdade que se refere à forma dos enunciados, e serve para avaliar o acordo entre as diferentes teorias utilizadas pela comunidade científica de modo a possibilitar o diálogo intersubjetivo e o estabelecimento de um consenso, mesmo que provisório. Köche (1997) complementa,

[n]o plano sintático não se decide conclusivamente sobre a falsidade ou a veracidade a respeito do conteúdo empírico de um enunciado. Apenas se verifica o grau de logicidade interna ou externa que possui e até que ponto suas afirmações concordam ou discordam de outras, principalmente do paradigma dominante (KÖCHE, 1997, p. 31).

O ideal de objetividade, por sua vez, estipula que as teorias científicas sejam construções conceituais que representem o mundo real e que as imagens construídas a partir desses modelos sejam verdadeiras, evidentes, impessoais e

passíveis de testagem experimental. Essa condição estabelece um critério de verdade semântica. Segundo Köche (1997), a objetividade se fundamenta em dois fatores que são interdependentes, o primeiro deles exige que os enunciados possam ser testados através de provas fatuais, e o segundo, que a testagem e os resultados passem pela avaliação crítica intersubjetiva. Por fim, o critério da verdade pragmática considera a influência da ideologia, da formação pessoal, dos elementos culturais e da época em que o cientista vive.

Para minimizar os possíveis erros decorrentes de uma expectativa subjetiva, é que a ciência exige a intersubjetividade, isto é, a possibilidade de a comunidade científica ajuizar consensualmente sobre a investigação, seus resultados e métodos utilizados. A intersubjetividade é o terceiro mecanismo utilizado no conhecimento científico e que proporciona a verdade pragmática (KÖCHE, 1997, p. 32).

A atividade científica, não admitindo opiniões ou sentimento de convicção como justificativa de hipóteses ou teorias, exige que sejam realizados testes experimentais e que sejam conduzidas avaliações entre os pares. Se considerado apenas o plano horizontal, ou seja, somente o nível de coerência lógica dos enunciados (plano sintático), corre-se o risco de tornar o conhecimento alienado, isto é, distante da realidade capaz de proporcionar testes empíricos para sua correção. O que torna o ideal de objetividade factível é o fato dos enunciados serem contrastados com as manifestações dos fenômenos da realidade (plano semântico), e submetidos a testes, que podem ser realizados em qualquer época e lugar e por qualquer sujeito (plano pragmático). Com isso, “a investigação científica é estimulada a criar fundamentos mais sólidos para seus conhecimentos e a testar permanentemente suas hipóteses de uma forma mais rígida e severa” (KÖCHE, 1997, p. 33).

Portanto, crer em ciência significa admitir que todo e qualquer conhecimento formulado tem e terá sempre caráter hipotético, assim, o cientista crê na teoria que elabora ou desenvolve na medida em que defende a necessidade de revisão crítica constante, tanto no que se refere a consistência lógica interna, quanto na validade dos métodos e técnicas utilizados. Nesse sentido, assim como o senso comum, o conhecimento científico também é falível e pode ser ultrapassado.

[..], pode-se constatar que a ciência desenvolve testes mais rigorosos do que os do senso comum para aceitar uma teoria. Essas provas



rigorosas, além de proporcionar condições mais confiáveis para a localização e correção dos possíveis erros, lhe permite também estabelecer maior confiabilidade nas predições [...]. No entanto, esse elevado poder de teste que está presente no conhecimento científico não lhe confere maior estabilidade ou dogmatismo de suas teorias. Ao contrário, elas se tornam cada vez mais vulneráveis à localização dos erros, assumindo um caráter hipotético, de aceitação provisória, mais suscetíveis de reformulação ou substituição (KÖCHE, 1997, p. 34).

Se a investigação científica tem como meta a construção do conhecimento científico, cabe perguntar quais são as etapas fundamentais de uma investigação, isto é, qual método deve ser utilizado para garantir o resultado de objetividade e racionalidade esperados<sup>71</sup>. A isso, consideramos o exposto por Gewandsznajder (1998, p. 3), em que

[u]m método pode ser definido como uma série de regras para tentar resolver um problema. No caso do método científico, estas regras são bem gerais. Não são infalíveis e não suprem o apelo à imaginação e à intuição do cientista. Assim, mesmo que não haja um método para conceber ideias novas, descobrir problemas ou imaginar hipóteses (estas atividades dependem da criatividade do cientista), muitos filósofos concordam que há um método para testar criticamente e selecionar as melhores hipóteses e teorias e é neste sentido que podemos dizer que há um método científico.

As “regras” que compõem o método científico são gerais, ou seja, são maleáveis para permitir o tratamento de vários tipos de problemas científicos. Contudo, não é o método o responsável pela criatividade ou imaginação de hipóteses, ao contrário, o método científico conduz à avaliação de hipóteses pela observação e experimentação. Além disso, é preciso ter em conta que o fazer científico não se faz separado da vida do homem (como uma atividade mecânica), portanto, os critérios de cientificidade estão atrelados à cultura de determinada época. Assim, não há como reduzir o método científico a um conjunto restrito de regras no objetivo de servir como uma fórmula pronta.

Para Köche (1997, p. 35), “o que se deve chamar de método científico, portanto, é aquele conjunto de procedimentos não padronizados adotados pelo investigador, orientados por postura e atitudes críticas e adequados à natureza de cada problema investigado.” Significa dizer que o método científico é antes de tudo

---

<sup>71</sup> A seção seguinte desse capítulo irá tratar da natureza do método científico e da problemática acerca da validação de teorias científicas.

“uma forma crítica de produzir conhecimento científico”, que exige a postulação de hipóteses fundamentadas e estruturadas por uma coerência teórica, que sejam passíveis de submissão a testagem crítica severa e que sejam avaliadas pela comunidade científica (KÖCHE, 1997).

A concepção de método científico passou por várias modificações conforme a visão de determinado período histórico. Podemos citar o método aristotélico, que consistiu na análise da realidade através de suas partes e princípios observados. Esse método serviu de base para a postulação de princípios universais expressos na forma de juízos encadeados logicamente entre si. O método aristotélico previa uma espécie de espelho para a realidade, na medida em que se sustentava no observável e na necessária condicionalidade do universal. Foi um método de busca das essências das coisas e de suas causas enquanto um discurso qualitativo que proporcionava um conhecimento universal, estável, certo e necessário (KÖCHE, 1997).

O século XVII foi palco de revoluções científicas que reforçaram a necessidade da experimentação científica, pondo lado a lado, em peso de igualdade, a teoria e o experimento. A metodologia experimental (fruto de um desenvolvimento histórico iniciado durante a Idade Média) passou a ser considerada etapa indispensável das pesquisas científicas. Entre os filósofos renascentistas, Francis Bacon (1561-1626) defendeu que a verdade resultava da interpretação da natureza, criticando abertamente o aristotelismo e o empirismo ingênuo. Bacon criticou especialmente a forma como os empiristas ingênuos guiavam as suas experiências. Para Bacon, era necessário encontrar um novo instrumento, ou melhor, um novo método de invenção e de validação que possibilitasse maior eficácia às investigações. Além da obrigatoriedade da observação sistemática dos fenômenos, cabia à experiência a confirmação da verdade, sendo ela o grande julgador da veracidade ou falsidade de uma teoria. Propôs então um método de interpretação da natureza baseado na indução experimental que deveria indicar o verdadeiro caminho para a ciência. Com esse método, a partir da experimentação, e da recolha das informações investigadas, eram formuladas as hipóteses que por sua vez eram fundamentadas na análise de resultados obtidos por experimentos. Para Bacon e outros filósofos do período, com o método indutivo poderíamos estabelecer

o “verdadeiro conhecimento científico” baseado em evidências e dados empíricos que são, na visão baconiana, representantes diretos da natureza (KÖCHE, 1997)<sup>72</sup>.

Contudo este método não transpôs o limiar do qualitativo para o quantitativo como fez o método de Galileu Galilei. Para o último, não bastava a validação de uma explicação com base na demonstração por argumentos lógicos, era necessário construir provas elaboradas matematicamente que levassem a evidências quantitativas dos fatos produzidos pela experimentação. Diferentemente de Bacon, Galileu estabeleceu o critério da verdade na correspondência entre o conteúdo dos enunciados e a evidência dos fatos. Esse método ficou conhecido como método científico-experimental. Cabe também ao nome de Galileu a introdução da matemática e da geometria como linguagens da ciência e o teste quantitativo-experimental como necessário à avaliação da veracidade das hipóteses.

Assim, afirma Köche (1997, p. 52) “[c]om Galileu se estabelece a nova ruptura epistemológica que desenvolve a ideia de se traçar um caminho do fazer científico – método quantitativo-experimental – desvinculado do caminho do fazer filosófico – empírico, especulativo-racional”. O que significa dizer que a partir de Galileu foi estabelecido o diálogo entre o experimental, o homem e a natureza, entendendo que os fenômenos naturais se comportam segundo princípios que são reduzidos a relações quantitativas, o que resulta, por exemplo, em uma quantificação numérica do movimento dos corpos. Para Köche (1997, p. 52)

A visão de mundo de Galileu era de um mundo aberto, mecânico, unificado, determinista, geométrico e quantitativo, contrária àquela concepção aristotélica de cosmos, ainda impregnada pelos resquícios das

---

<sup>72</sup> Correntes filosóficas como o empirismo e o racionalismo propõem concepções distintas sobre o método científico e o fazer científico. O empirismo não negou a razão, mas não considerou possível estabelecer verdades necessárias e absolutas. Leibniz (1646-1716), por exemplo, contrapôs o procedimento empírico ao procedimento racional. Para ele, a razão se torna infalível quando funciona como concatenação das verdades e das objeções, e toda e qualquer concatenação de verdades deve poder ser posta à prova. Francis Bacon, por sua vez, colocou a razão subordinada à experimentação. No seu método empírico propôs a indução como o caminho para o conhecimento científico. Para o empirismo nenhum conhecimento deverá ser reconhecido como válido sem que tenha sido atestado e verificado. Exige-se que qualquer verdade só seja aceita se puder ser verificada e confirmada. Os fatos, os dados e as condições são essenciais pois através deles é que se torna possível verificar uma verdade qualquer. Contudo, o empirismo reconhece que há limitações quanto às possibilidades humanas de acesso ao mundo, e, portanto, restrições no processo de investigação (ABBAGNANO, 2007). Por outro lado, o racionalismo pode ser visto como a “metafísica do intelecto”. Kant (1724-1804) o utilizou para designar a sua própria doutrina, mas genericamente pode indicar qualquer orientação filosófica que recorra à razão. No caso de Descartes, seu método racionalista consolidou a dedução e a análise para investigação científica (TEIXEIRA, 2005).

crenças míticas e religiosas, que apresentava um mundo qualitativo e organizado hierarquicamente em um espaço finito e fechado. Caberia, então, à razão apresentar para essa natureza, organizada geométrica e matematicamente, suas perguntas inteligentes, manifestadas através de hipóteses quantitativas, para que ela lhe respondesse quando forçada por um experimento (KÖCHE, 1997. 52-53).

Nessa perspectiva, a ciência decodificaria todas as leis naturais, o que então permitiria alcançar a verdade a partir das respostas oferecidas pela natureza. Especialmente com Isaac Newton, o método científico passou a ser indutivo confirmável, isto é, as hipóteses decorriam de um processo indutivo metódico e da observação das relações quantitativas existentes. O conhecimento científico resultante deveria ser comprovado através das evidências experimentais de casos analisados. Há certa remissão à concepção baconiana com a visão de que “as teorias sempre seriam proposições confiáveis e destituídas de dúvida ou de arbitrariedade, pois seriam um decalque fiel e objetivo da realidade” (KÖCHE, 1997, p. 57)<sup>73</sup>.

Há certa correlação entre o empirismo e o método indutivo e o racionalismo e o método dedutivo. O método indutivo e o método dedutivo são procedimentos com sentidos diferentes. A indução parte das observações particulares para chegar às leis gerais, já a dedução parte do oposto, ou seja, dos casos gerais para os particulares. Como seria possível estudar empiricamente e indutivamente algo como uma célula humana sem estabelecer nenhum tipo de hipótese prévia? Ou ainda, como poderíamos estudar uma folha de arbusto, por exemplo. Iríamos classificá-la, quanto a cor, ao formato, a consistência, o odor, o tamanho? Analisá-la com microscópio ou a olho nu? Isso representa a dificuldade de uma investigação científica sem o estabelecimento de critérios definidos de antemão.

A crítica ao método indutivo, que se iniciou mais fortemente no começo do século XX, levou à crítica da própria possibilidade de um método para a ciência. Nesse período, foi dado lugar a uma atitude crítica que permitiu que se encarassem

---

<sup>73</sup> A indução utiliza o princípio do empirismo segundo o qual para se conhecer algo é necessário ler a realidade através dos sentidos. Contudo, a indução, baseada no empirismo como modo de acesso direto à realidade, não oferece critérios de validação suficientes para o estabelecimento de consensos, pois extrai mecanicamente hipóteses ou teorias da pura observação de dados empíricos. Basta um exemplo contrário à série para invalidar um argumento indutivo, como o exemplo do cisne branco. Podemos inferir que se todos os cisnes que vimos durante a vida são brancos, então todos os cisnes são brancos, porém a descoberta de um cisne negro invalidará nossa generalização.

problemas antes desconsiderados por questionar o conhecimento legitimado. Ao concluir que não havia um único método científico, que “[n]ão existe um modelo com normas prontas, definitivas, pelo simples fato de que a investigação deve orientar-se de acordo com as características do problema a ser investigado, das hipóteses formuladas, das condições conjunturais e da habilidade crítica e capacidade criativa do investigador” (KÖCHE, 1997, p. 68), seguiu-se a necessidade de dar conta de outra série de questões. Foi preciso assumir que não há explicações que possam demonstrar uma lógica da descoberta científica e também que não há critérios universalmente aceitos para justificar e demonstrar a veracidade de uma hipótese.

Apesar das críticas que começaram a ser feitas contrárias à concepção positivista do método científico, foi possível encontrar critérios básicos discerníveis dentre os procedimentos mais gerais e amplos utilizados no fazer científico, “[e] é nesse sentido que se deve compreender **método científico: como a descrição e a discussão de quais critérios básicos são utilizados no processo de investigação científica**” (KÖCHE, 1997, p. 69, grifo do autor). Os critérios estabelecidos guiam a descrição<sup>74</sup> de passos gerais comumente usados no processo de investigação científica do método científico hipotético-dedutivo. O esquema proposto por Köche (1997, p. 70) resume as principais etapas:

---

<sup>74</sup> Abre-se mão da prescrição para o caráter essencialmente descritivo do método científico.

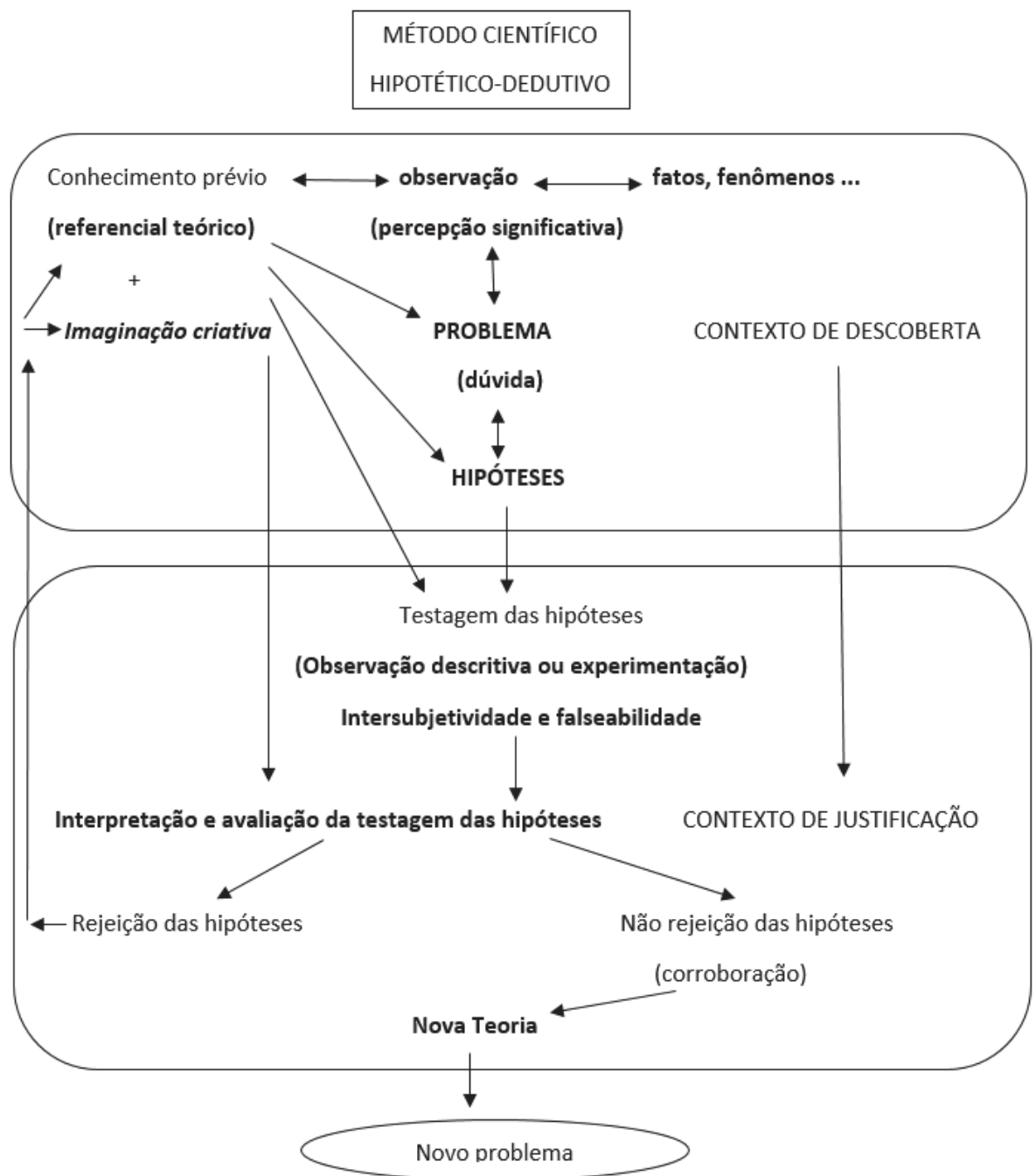


Figura 5: Método científico hipotético-dedutivo, segundo Köche (1997).

Entendendo que não há uma metodologia fixa, podemos afirmar que o centro de uma investigação está nas hipóteses que esta levanta, são os problemas que a comunidade científica elege como prioritários e que devem ser resolvidos. No entanto, as hipóteses são resultantes da junção do conhecimento prévio, dos dados de observação, dos fatos que se apresentam e da imaginação criativa do pesquisador. A primeira etapa do procedimento de investigação é a elaboração de

hipóteses formuladas como respostas a um problema que o cientista interpreta como sendo relevante levando em conta o conhecimento já alcançado por pesquisas anteriores. Esse fator é importante porque diz respeito ao caráter intersubjetivo inerente à prática científica construído pelo constante diálogo entre os novos problemas e o conhecimento de base.

O contexto de descoberta do método hipotético-dedutivo, diferentemente do método indutivista e positivista que, por influência do empirismo, “via o processo do conhecimento como consequência de um mero registro das impressões sensoriais extraídas dos fatos no intelecto” (KÖCHE, 1997, p.71), entende que o conhecimento científico é resultante do processo aprimorado de identificação de dúvidas e da necessidade de elaborar e construir respostas para esclarecê-las. Há a necessidade de responder a problemas que decorrem em sua grande maioria de algum fato ou conjunto de conhecimento já existentes. Outro fator importante é o entendimento de que as soluções encontradas para os problemas não deverão ser tomadas como espelho fiel que reproduz a realidade, mas como modelos hipotéticos ideais, “que utilizam conceitos e símbolos matemáticos especificamente elaborados e desenvolvidos para representá-la e que devem ser rigorosamente testadas e criticadas à luz do conhecimento disponível” (KÖCHE, 1997, p.71).

É necessário ter clareza da importância da imaginação ou criatividade no contexto da descoberta científica tendo em vista que a elaboração de hipóteses relevantes leva muito mais em conta a capacidade do cientista em fazer boas perguntas do que necessariamente sua capacidade em respondê-las. Ainda, deve-se levar em conta que o contexto de descoberta opera no nível experimental. Diz Köche (1997, p.71):

Operar no nível experimental é trabalhar com conjecturas, com palpites, com suspeitas, com hipóteses, com pistas, que são criadas, construídas, elaboradas no nível da imaginação, que utiliza as crenças e os conhecimentos teóricos já existentes como uma, e não a única, das bases de sustentação dessas possíveis hipóteses. O experimento ocorre, em primeiro lugar, no cérebro do investigador.

Se por um lado, não há uma lógica para o nível da descoberta científica, pode haver, contudo, uma lógica para validação das hipóteses. Criadas as hipóteses é possível submetê-las a crítica sistemática e severa com a finalidade de avaliar sua



validade ou a sua correspondência com os fatos. Porém, o que pode ser utilizado como critério para avaliar a validade de uma hipótese em ciência?

O contexto de justificação do método científico hipotético-dedutivo propõe primeiramente que haja clareza quanto aos limites e limitações das teorias. O quadro teórico que fundamenta a plausibilidade das hipóteses deve também criar e determinar os instrumentos e técnicas que serão utilizados na pesquisa, como também os parâmetros que venham a interferir na interpretação dos dados. O método crítico diz que as hipóteses devem ser submetidas a “condições de falseabilidade”, ou seja, testes severos para detecção de possíveis erros. Os testes são realizados em muitos casos sobre os enunciados de conteúdo observacional, e é por isso que é possível antecipadamente deles distinguir quais são os potenciais confirmadores (as evidências) dos potenciais falseadores (as contra-evidências) de uma teoria. Esse método de tentativa e erro permite que se identifiquem os erros das hipóteses, oferecendo assim condições para que, caso incorretas, sejam identificadas e corrigidas. A falseabilidade se dá de modo intersubjetivo, pois quanto mais testada for uma hipótese pela comunidade, a partir da explicitação dos seus falseadores potenciais, mais chances terá de se chegar a resultados provisoriamente corroborados.

A falseabilidade é um critério proposto pelo filósofo Karl Popper (1902-1994), que prezava pela separação entre o conteúdo corroborado da teoria do conteúdo falseado<sup>75</sup>. Popper também reforçou a utilização da inferência dedutiva, entre outras, para a validação de hipóteses. Segundo esse método, se duas premissas são verdadeiras, logo a conclusão será verdadeira, não extrapolando assim o domínio da hipótese. Portanto,

Se H é verdadeiro, então C1 também o é.

Ora, C1 não é verdadeiro

Logo, H não é verdadeiro.

---

<sup>75</sup> Porém, há várias amostras de que as teorias muitas vezes continuam a aceitar certas hipóteses mesmo que elas tenham provas falseadoras confirmadas. Além disso, pode-se perceber que testar hipóteses isoladas, confrontando-as apenas com sua base empírica, é ainda bastante elementar. Essa fase é necessária, mas não suficiente, é preciso também confrontá-las com hipóteses concorrentes, para assim comparar os respectivos desempenhos. Essa questão será retomada na próxima seção.

O mais importante desse esquema dedutivo é que em termos práticos o pesquisador deverá se preocupar não apenas em buscar casos positivos para confirmar a hipótese, mas em submetê-la a testes rigorosos com o intuito de falseá-la. Caso haja um único resultado em que os falseadores potenciais se confirmem, cabe ao pesquisador retornar ao ponto inicial da pesquisa reavaliando todo o trabalho, e assim reformular as hipóteses (ou construir outras) para então submetê-las novamente as séries de testagens<sup>76</sup>.

O método científico hipotético-dedutivo reúne aspectos importantes tanto do empirismo quanto do racionalismo. O aspecto empírico é imprescindível para a investigação científica, no entanto, não podemos fundamentar as bases da ciência apenas em alicerces empiristas de cunho indutivista, são necessários mecanismos mais refinados que trabalhem com as relações entre hipóteses evitando argumentos falaciosos e que de antemão conduzem a testagens irrelevantes. Assim, mostra-se importante nesse processo a utilização da inferência dedutiva, *modus tollens*, ou outros métodos de validação de hipóteses. Mais importante é reafirmar a atitude crítica que deve ser adotada na investigação científica impedindo a construção de teorias sem a rigorosa eliminação do máximo de hipóteses *ad hoc* ou de argumentos internos que não ultrapassem um simples teste dedutivo.

---

<sup>76</sup> Essa atitude crítica defendida por Popper nem sempre é observada, por vezes o cientista desconsidera a gravidade do conteúdo falseado ou cria hipóteses *ad hoc* para tentar justificar algum erro da hipótese testada. Outra questão que trataremos na próxima seção.

### 3.1.2. A NATUREZA DO MÉTODO CIENTÍFICO

Na seção anterior refletimos sobre o método científico, alguns dos métodos propostos ao longo da história da ciência, entre outros aspectos do fazer científico. Para esta seção são feitas considerações mais pontuais a respeito dos pressupostos filosóficos das ciências naturais. O objetivo é detalhar os passos da pesquisa científica, promovendo uma reflexão sobre os procedimentos utilizados na ciência e a possibilidade de avaliação de teorias científicas com base no racionalismo crítico.

No começo do século XX, um grupo de filósofos entre eles Ernst Mach, Rudolf Carnap, Hans Reichenbach, Herbet Feigl e Otto Neurath propuseram o chamado positivismo lógico, ou empirismo lógico. Para os criadores do Círculo de Viena, a Lógica e a Matemática deveriam estabelecer regras de linguagem e constituir-se como conhecimento *a priori* para qualquer ciência haja vista serem independentes da experiência. Contrastando com o conhecimento lógico e matemático estariam as ciências de conhecimento factual ou empírico que deveriam utilizar o método indutivo. Assim, cada conceito presente em uma teoria científica deveria fazer referência a algo observável. A construção de regras de correspondência, isto é, que relacionavam os conceitos abstratos ou teóricos da teoria a enunciados diretamente observáveis, permitiria aos modelos científicos explicar e deduzir leis científicas.

A exigência de correspondência entre a teoria e a base empírica foi o que marcou a oposição dos novos positivistas à teoria atômica, “embora esta teoria conseguisse explicar as leis da química, as propriedades dos gases e a natureza do calor, Mach e seguidores não a aceitavam, uma vez que os átomos não podiam ser observados com qualquer técnica imaginável à época” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 12). O objetivo do positivismo lógico foi prescrever uma lógica da ciência que forneceria o critério ideal do modo como o cientista deveria construir teorias científicas.

As propostas dos empiristas lógicos sofreram diversas críticas. Uma das críticas recaiu sobre as medições em ciência. Sabemos que muitas observações só são realizadas pois foram desenvolvidos instrumentos que permitiram a observação dos fenômenos (por exemplo, um microscópio), isso significa que as teorias que desenvolvem os instrumentos também podem estar sujeitas a um erro em sua

elaboração. Sendo assim, não há como evitar que as observações científicas sejam realizadas através de instrumentos que incorporam teorias falíveis. Portanto, as medições realizadas por instrumentos (sejam eles quais forem) não podem ser consideradas uma base concreta como pretendia o positivismo lógico.

Para Popper (um dos grandes opositores do positivismo lógico) o conhecimento científico progride através de conjecturas e refutações, sendo o objetivo da investigação científica a formulação de hipóteses e a tentativa de refutação dessas mesmas hipóteses por meio de testes de observação e experimentação. Ao superar os testes as hipóteses adquirirão certo grau de corroboração. Esse grau de corroboração cresce na medida em que o nível de severidade dos testes aumenta, aliado ao sucesso alcançado pelas teorias. Pela epistemologia popperiana, o conhecimento de base é construído por hipóteses corroboradas e aceitas como verdades provisórias. Isso não significa que as hipóteses não serão mais revistas nem revogadas quando surgirem evidências contrárias, haja vista que sempre há possibilidade de haver erros na observação ou na execução do experimento.

O procedimento para a refutação de hipóteses conta com o apoio da inferência dedutiva que, como visto anteriormente, pode ser usada não para provar teorias, mas para criticá-las. Sendo assim, tomam-se hipóteses e teorias como premissas de um argumento e a partir delas são feitas deduções de previsões que deverão ser testadas experimentalmente. No caso de uma previsão ser falsa, logo pelo menos uma das hipóteses ou teorias deve ser falsa, é assim que “a lógica dedutiva passa a ser um instrumento de crítica” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 16).

No falsificacionismo popperiano a refutação serve como mecanismo de progresso de conhecimento sendo necessário que as leis e teorias estejam abertas a ela, ou seja, que sejam potencialmente refutáveis. Para Popper, para acelerar o progresso do conhecimento científico é necessário buscar leis cada vez mais gerais, pois por meio delas aumentamos nossas chances de aprender algo novo. Assim, o papel das leis e teorias é o de “proibir” a ocorrência de determinados eventos.

O conjunto empírico dos falseadores potenciais, que são os enunciados que relatam eventos que contradizem uma teoria, é o que determinará a medida do conteúdo empírico da teoria estabelecendo uma relação de quanto maior a proibição mais ela nos diz acerca do mundo. Essa afirmação pode ser entendida tomando

como exemplo uma generalização do tipo “todos os metais se dilatam quando aquecidos”. Com este enunciado criamos condições de maior conteúdo empírico ou informativo se comparado a outro enunciado como “o chumbo se dilata quando aquecido” e damos maior grau de refutabilidade ao primeiro, pois qualquer metal que não se dilate refutará o enunciado, enquanto que no segundo caso apenas a não dilatação do chumbo poderá refutar o enunciado.

Popper diferencia refutabilidade de refutação. Quando uma lei mais geral ou específica não for bem-sucedida nos testes ela pode ser substituída por outra lei menos geral, o que irá de fato definir seu destino é o seu nível de refutabilidade. “[Q]uanto maior a refutabilidade de uma teoria, maior o número de acontecimentos que ela “proíbe” e maior a variedade e severidade dos testes a que ela pode ser submetida. Consequentemente, maior o grau de corroboração adquirido se a teoria passar pelos testes” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 17).

Podemos entender a refutabilidade como um critério *a priori* para a avaliação de teorias que indicam quais teorias são mais refutáveis e representam avanço maior sobre aquelas menos refutáveis. Em suma, Popper propôs como objetivo para a ciência a busca por teorias de maior refutabilidade, o que significa teorias com maior conteúdo empírico, mais informativas e mais testáveis.

A epistemologia de Popper foi criticada por outros filósofos do século XX como Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend. Para os críticos de Popper nem ele nem os indutivistas conseguiram resolver o problema da testagem de um sistema complexo de teorias, pois, “é sempre possível fazer alterações nas hipóteses e teorias auxiliares quando uma previsão não se realiza” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 22), o que significa dizer que é sempre possível reconciliar uma teoria com a observação a fim de evitar a refutação. É o que ocorreu com o caso da anomalia da órbita do planeta Urano, nesse episódio foi observado um desacordo entre a medição esperada, derivada da teoria de Newton, e os dados empíricos coletados. Para resolver a situação de contradição entre a previsão e a observação, Adams e Le Verrier propuseram uma modificação na hipótese auxiliar que passou a incluir outra predição, a existência de um planeta desconhecido que então seria o responsável por provocar as discrepâncias entre a órbita prevista e a órbita observada de Urano. Em 23 de novembro de 1846, pesquisadores constataram a existência de um planeta com as características previstas pelos dois

astrônomos (Netuno). O que o pequeno relato demonstra é que uma teoria, nesse caso a teoria newtoniana, não sofreu nenhuma modificação em seu núcleo, mesmo frente a uma previsão falsa, a estratégia dos cientistas foi alterar uma das hipóteses auxiliares da teoria, que neste caso particular mostrou-se correta (GEWANDSZNAJDER, 1998). Isso indica, como sugerem Kuhn, Lakatos e Feyerabend, que os cientistas não abandonam facilmente as suas teorias mesmo quando refutadas. Em vez disso, o que comumente se observa é a modificação de hipóteses e teorias auxiliares para proteger a teoria principal contra refutações.

Outro ponto das críticas ao método falsificacionista foi quanto ao grau de confiança dado aos enunciados de testes tendo em vista que “se os testes dependem da teoria, eles são falíveis e sempre podem ser revistos – não consistindo, portanto, uma base empírica sólida para apoiar confirmações e refutações” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 22). Apesar de admitir a falibilidade dos testes, Popper não diz quando ele deverá ser aceito como uma refutação da teoria, portanto continua não resolvido o “problema da base empírica” já identificada no empirismo lógico.

Outra dificuldade da epistemologia popperiana diz respeito ao problema da corroboração e sua relação com a verossimilitude. A corroboração de uma teoria indica um grau conjectural de verossimilitude, ou seja, quanto mais corroborada ela se torna supostamente mais próxima da verdade estará, mas essa corroboração indica somente os sucessos passados da teoria, portanto, a ligação que se estabelece entre a corroboração e a verossimilitude depende de um raciocínio indutivo em que pelo sucesso atingido no passado estima-se o sucesso futuro de uma teoria, algo que não pode ser garantido por nenhuma teoria.

Com relação às propostas epistemológicas de Thomas Kuhn (1922-1996), cabe salientar duas de suas posições que se ligam mais diretamente ao objetivo desta seção, a tese da incomensurabilidade e a avaliação de teorias<sup>77</sup>. Para Kuhn, a incomensurabilidade está relacionada às mudanças radicais ocorridas durante uma revolução científica. Assim como em um processo de Gestalt, o que era tido em primeiro plano como a norma, ou o paradigma de investigação hegemônico, passa a outro. Dentro dessa perspectiva, como seria possível comparar teorias ou

---

<sup>77</sup> Para um estudo que aprofunda a teoria kuhniana sob a perspectiva da Filosofia da Linguística cf. Diogo, 2018.

paradigmas quando o próprio paradigma define o que é científico, quais as formas de investigação e de resolução de problemas? A dificuldade de tradução entre os conceitos e enunciados de teorias de paradigmas diferentes se relaciona ao conceito kuhniano de incomensurabilidade. Na ausência de uma linguagem neutra não haveria meios de tradução sem perda de significado. Para Kuhn, a escolha entre teorias ou paradigmas é menos baseada em recursos lógicos ou em evidências experimentais e mais ligada às capacidades de persuasão ou propaganda feitas pelos cientistas que defendem um novo paradigma, “na falta de argumentos e critérios objetivos de avaliação esta aceitação ocorreria através de uma espécie de “conversão” de novos adeptos – ou então à medida que aqueles que se recusam a aceitar o novo paradigma fossem morrendo” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 29-30). No entanto, sob certos aspectos essa posição é bastante drástica, pois presume que há uma completa alteração dos significados dos conceitos científicos na mudança de um paradigma a outro. Em sua segunda edição do famoso *The structure of scientific revolutions* (1970), Kuhn afirmou que nem todos os conceitos são alterados, podendo haver uma “incomensurabilidade local” afetando somente um pequeno subgrupo de termos.

Com relação a avaliação de teorias, Kuhn se aproximou de linhas mais tradicionais de filosofia da ciência. Para o filósofo e cientista, cinco características principais compõem uma boa teoria científica, são elas: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade.

A exatidão significa que as previsões deduzidas pela teoria são qualitativa e quantitativamente exatas, deve existir concordância entre teoria e os resultados das experimentações e observações existentes. A consistência se relaciona ao fato de a teoria estar livre de contradições internas e poder ser considerada compatível a outras teorias aceitas no momento. O alcance remete ao domínio de aplicação de uma teoria, ou seja, seus resultados são estendidos além das observações, leis ou subteorias particulares para as quais foi projetada em princípio. A simplicidade caracteriza a capacidade da teoria em unificar os fenômenos que aparentemente não apresentavam relação entre si, assim uma boa teoria organiza os fenômenos que sem ela permaneceriam isolados uns dos outros. Por fim, a fecundidade implica em desvendar novos fenômenos ou relações entre os fenômenos já conhecidos



sendo fonte de novas descobertas e capaz de orientar a pesquisa científica de modo produtivo.

Os valores discutidos por Kuhn, ao atribuir as características de uma boa teoria, não servem para justificar a teoria, contudo em certas circunstâncias especiais podem servir para persuadir a comunidade científica a aceitá-la em detrimento de outra. Em realidade, são valores reconhecidos e validados pela opinião da comunidade científica, porém nem os valores, nem a base empírica (corroborada ou refutada), podem determinar a escolha do cientista por uma teoria. Outros fatores ainda podem exercer influência nessa escolha como a experiência profissional, as convicções religiosas e filosóficas, e até mesmo traços de personalidade. Uma vez que fatores individuais e psicológicos participam das decisões que direcionam o desenvolvimento científico não haveria distinção demarcatória entre o contexto da descoberta e o contexto da justificativa, pois também no processo de avaliação de teorias estão envolvidos fatores subjetivos.

Imre Lakatos (1922-1974), por sua vez, propôs reformulações à metodologia de Popper preservando a ideia de objetividade e racionalidade da ciência. Ao contrário de Popper, Lakatos acreditava que as teorias não podem ser inteiramente refutadas e mesmo quando refutadas não são abandonadas. Na visão de Lakatos, certas leis e princípios guiam a pesquisa científica e é o poder heurístico das teorias o que mantém o progresso científico e impede sua dispersão ao longo do tempo. Assim, a ciência seria o resultado de uma sucessão de teorias que comungam de conceitos centrais, devendo o cientista trabalhar de modo a realizar as correções e algumas modificações no corpo do conhecimento.

Lakatos, ao propor a ideia de programa de pesquisa científico, dizia que a parte que não se altera em um programa de pesquisa forma o seu núcleo rígido, que é o conjunto de leis irrefutáveis por decisão metodológica, ou seja, por convenção compartilhada pelos cientistas que trabalham no programa. No caso de uma falsificação atingir o sistema de hipóteses evita-se a confusão em um emaranhado de possíveis anomalias pelo estabelecimento de leis irrefutáveis que irão guiar o programa, cabendo investigar a causa dos erros no conjunto de hipóteses restantes. Assim, o núcleo rígido é formado pelos princípios fundamentais da teoria, e estes se mantêm constantes durante a existência do programa de pesquisa, “se houver

mudanças no núcleo, estaremos, automaticamente, diante de um novo programa de pesquisa” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 36).

Com isso, para Lakatos, frente a uma anomalia o cientista pode alterar uma hipótese auxiliar ou uma condição inicial em lugar de alterar o núcleo da teoria. O conjunto de hipóteses auxiliares e condições iniciais compõem o que filósofo denominou de cinturão de proteção, tendo por função proteger o núcleo contra refutações. A heurística que é estabelecida por regra metodológica e que mantém o núcleo intacto é chamada de heurística negativa do programa. Já a heurística positiva é constituída por um conjunto de sugestões ou palpites de modificação e sofisticação do cinturão de proteção refutável, o que poderá orientar a pesquisa a modificar hipóteses auxiliares até que se estabeleça concordância com o núcleo rígido.

Lakatos propôs critérios para se avaliar um programa de pesquisa. Para ser progressivo um programa deve usar sua heurística positiva de modo a mudar as hipóteses auxiliares e gerar novas previsões, e pelo menos algumas dessas novas previsões precisam ser corroboradas. Caso um programa atenda ao primeiro dos dois critérios considera-o progressivo, quando satisfaz também o segundo critério será “empiricamente progressivo”. Por outro lado, um programa degenerativo é aquele em que se realizam modificações nas hipóteses auxiliares como forma de explicar fenômenos conhecidos ou descobertos por outros programas, ou seja, ajustam-se as hipóteses sempre *a posteriori* dos fatos no intuito de preservar o núcleo rígido, não prevendo fatos novos.

A força heurística é o principal avaliador de uma teoria, ou seja, sua capacidade de prever fatos novos, e é o que explica a superioridade de um programa frente a outro programa rival. No entanto, não há um fator determinante que impeça a situação de um programa degenerativo tornar-se, no futuro, um programa progressivo, os programas de modo geral passam por fases progressivas e degenerativas alternadamente. Se, por um lado, a derrota ou a vitória de um programa são relativas, a escolha do cientista em aderir a um programa em degeneração não será consequência de uma escolha irracional. Conforme Lakatos (1978, p. 117 “[p]ode-se racionalmente aderir a um programa degenerativo até que ele seja ultrapassado por um programa rival e mesmo depois disso”).

O que faz o cientista preferir um programa progressivo a um degenerativo? Críticas à proposta de Lakatos recaem sobre esse ponto. Lakatos admite que a avaliação de um programa só poderá ser realizada retrospectivamente, com isso, sua epistemologia não tem caráter normativo e deve ser entendida como uma análise histórica *pós-facto*. De todo modo, suas ideias contribuíram para uma visão dinâmica do processo de desenvolvimento da ciência fornecendo ferramentas para, se não avaliar, ao menos dispor de um panorama das tendências, rumos e estratégias que as teorias científicas empreendem.

Na contramão das propostas anteriores, Paul Feyerabend (1924-1994) defendeu o caráter irracional da atividade científica na medida em que, para ele, a ciência não tem um método próprio. Segundo Feyerabend nenhuma regra é capaz de orientar a avaliação e a escolha entre teorias científicas. Os critérios que para o autor interferem nessa escolha e avaliação são aqueles que Kuhn chamou de critérios externos à ciência, como as preferências subjetivas, a propaganda, os fatores sociais, entre outros. Esta foi uma postura não racionalista, que defendia o “vale tudo” metodológico e que se autodenominava de “anarquismo epistemológico”. Mas da mesma forma que Kuhn e Lakatos, Feyerabend defendeu que o cientista não deve abandonar uma teoria frente às refutações, já que há sempre a possibilidade de revisão dos testes e das hipóteses auxiliares. Um ponto bastante enfatizado por Feyerabend foi que o discurso científico não é superior (nem em relação ao método e nem em relação aos resultados) a outras formas de conhecimento. Essa questão gera ainda bastante polêmica, pois coloca no mesmo patamar o que se considera ciência e aquilo que é dito paraciência. No entanto, a maior preocupação de Feyerabend foi contribuir para uma visão não exatamente de progresso do conhecimento, mas de desenvolvimento do ser humano e criação de uma sociedade livre.

Esta seção apresentou apenas um esboço das epistemologias que discutiram os critérios para a avaliação de teorias científicas durante o século XX, com maior ênfase às formulações de Popper e seus principais interlocutores, Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend. Diferentemente do que assume a filosofia histórica da ciência, as teorias epistemológicas racionalistas se posicionam a favor da objetividade da ciência e defendem a avaliação racional de teorias (cf. Anderson, 1994, Barthey, 1984, Levinson, 1988, Miller, 1994, Musgrave, 1993, Radnitzky,

1987, Waltinks, 1984, 1991). Apresentamos resumidamente algum dos argumentos utilizados pelo racionalismo crítico hoje, conforme Gewandsznajder (1998):

- I. o que as revoluções científicas mostraram é que não há mudanças radicais no significado dos conceitos das novas teorias. Mesmo em situações em que a tradução não se faz possível completamente, é possível usar observações ou testes não problemáticos para realizar uma comparação, melhor dizendo, “uma tradução completa não seria necessária para a avaliação de teorias ou paradigmas. A comparação seria feita a partir de conceitos e resultados de testes não problemáticos, aceitos pelos defensores das teorias em competição” (GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 43);
- II. o princípio do verdadeiro até prova em contrário exige que as hipóteses ou os resultados dos testes sejam contestados a partir da apresentação de outro enunciado que entre em contradição com ele, ou seja, não basta afirmar que houve uma falsificação, é preciso que seja explicado o que contradiz a previsão e indicar uma solução e uma nova forma de refazer o teste, desta vez considerando a contradição observada. Enquanto o novo teste não puder ser contradito por nenhuma outra condição não observada, continuará sendo classificado como “verdadeiro até prova em contrário”.
- III. as observações e os testes dependem de outras teorias que não aquelas que estão propriamente em teste, qualquer experimento se vale de outras teorias, no entanto, é possível evitar essa circularidade se forem realizados testes que não dependam de teorias problemáticas que estejam sendo elas mesmas testadas.
- IV. há casos em que o cientista, estando ciente dos conflitos dos resultados experimentais e das inconsistências internas de uma teoria, decide trabalhar para que ela se torne melhor, portanto não há como determinar quais são as teorias com as quais o cientista deve trabalhar, e sim procurar critérios para avaliar teorias.
- V. o uso de testes independentes é essencial no aprimoramento das teorias, cada nova hipótese auxiliar deve poder receber um teste

independente como meio de avaliá-la, no entanto, quando isso não for possível o novo sistema deve ser submetido a novos testes, não sendo esse o caso, o sistema não pode ser considerado superior ao antigo. Recorrer a hipóteses *ad hoc* para resolver questões como essas impedem a discussão crítica de qualquer hipótese devendo ser evitado.

- VI. para o racionalismo crítico, a meta da ciência é elaborar teorias possivelmente verdadeiras e que tenham maior capacidade de unificação ou maior poder preditivo. No entanto, mesmo que descobríssemos que uma teoria é verdadeira, nunca poderíamos ter certeza disso, o que não leva à abdicação de tudo, mas ao reconhecimento de que a possibilidade do erro exige que se procure critérios objetivos.

Muito distante da unanimidade, a filosofia da ciência contemporânea lida com a pluralidade de perspectivas, contudo compartilha a convicção de que sendo fruto da racionalidade humana a ciência é o exercício não apenas da razão aliada à experimentação, mas da capacidade de interlocução produtiva que leva a troca e a discussão balizada na compreensão do mundo natural e social, característica essa fundamental na manutenção da atividade livre de pensamento dos indivíduos e das sociedades. A próxima seção conduz a uma análise do método experimental enquanto um campo em que essas características da ciência podem ser exploradas e conduzidas no propósito não apenas de fundamentar proposições teóricas, mas de trazer novos problemas ao centro do debate científico.

### 3.1.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

A prática experimental em ciência verifica a validade das teorias científicas frente às exigências do mundo fenomenal, como também pode contribuir na formulação de novos problemas. Para tanto, é necessária a correta seleção de variáveis para a construção dos experimentos, com dados confiáveis e replicáveis. Nesta seção são feitas considerações sobre as características da atividade experimental em ciência.

Ao longo dessa tese nos referimos à complexidade inerente à prática científica. Antes de discutir as particularidades do método experimental propomos observar outros fatores do fazer científico. Nesse sentido, é importante considerar que o planejamento das etapas de uma pesquisa é fundamental.

Para tornar-se competente o cientista deve treinar-se para observar tão exatamente quanto possível; em particular para desenvolver sensibilidade a fenômenos e objetos pertinentes a seu interesse, adquirir uma atitude referente ao fenômeno tão isenta quanto possível e empregar os diversos tipos de auxílios visuais que possam ajudá-lo a clarear o que ele observa (SILVA, 2007, p. 43).

A perspicácia do cientista é um fator que contribui para o bom desempenho de uma pesquisa, pois cabe a ele saber fazer a pergunta no momento certo se valendo de sua capacidade criativa na concepção das hipóteses. Para tanto, o pesquisador precisa lidar com dois problemas: o que medir e como medi-lo. Para saber o que medir, é necessário ter bem definidas quais são as características do seu objeto. Para mensurar o cientista deverá traduzir os conceitos teóricos em equivalentes operacionais. O processo de “tradução” não se dá por meios puramente lógicos, entram aí as negociações entre os pares na obtenção de consensos sobre as definições operacionais mais úteis e convincentes no momento.

Portanto, a prática científica exige a dedicação do pesquisador como sujeito ativo que não apenas aplica metodologias a problemas mais ou menos claros, mas rastreia elementos dispersos e sabe elaborar questões pertinentes.

Para Silva (2007), uma pesquisa científica passa por oito estágios principais de operação, são eles:

- 1) Identificação e estabelecimento do problema científico ou problema de pesquisa.
- 2) Formulação da hipótese científica ou hipótese de pesquisa.
- 3) Revisão de literatura.
- 4) Construção do plano de pesquisa.
- 5) Coleta de dados (ou não).
- 6) Análise e interpretação de dados.
- 7) Derivação das conclusões, confirmação ou rejeição da hipótese original, e confirmação ou questionamento de resultados de outras pesquisas.
- 8) Apresentação dos resultados através de relatório, e difusão desses resultados.

As necessidades práticas podem ser fonte de problemas científicos, entretanto, não é prescindível que as pesquisas visem apenas propor teorias para fins imediatos. Silva (2007) adverte que é necessário formular a primeira etapa da pesquisa com clareza, haja vista “a frequência com que ela é desconsiderada. Não é exagero salientar que os maiores desperdícios em pesquisa se originam da formulação de problemas imperfeita ou inadequada” (SILVA, 2007, p. 51).

As pesquisas científicas podem se direcionar a diferentes objetivos. Uma pesquisa exploratória pode examinar uma área, verificar e estabelecer direcionamentos no sentido de estimular pesquisas para determinado campo. Os principais propósitos desse tipo de pesquisa são: identificação e formulação precisas de problemas e de hipóteses, identificação de características relevantes e investigação da praticabilidade de técnicas de pesquisa (SILVA, 2007, p. 62). De modo geral,

[q]ualquer que seja o propósito, a pesquisa exploratória é a melhor segurança contra o risco sempre presente de que um projeto de pesquisa de grande escala possa fracassar pelo surgimento inesperado de obstáculos não previstos. A prudência sugere que não deve ser tentado um grande esforço de pesquisa até que a evidência de pesquisa exploratória indique claramente a exequibilidade e a chance de sucesso do plano de pesquisa final (SILVA, 2007, p. 63).

A pesquisa descritiva, por sua vez, tem o propósito principal de caracterizar o comportamento do objeto através de mensuração, descrição e representação



sistemática das características relevantes. A ela cabe responder questões como: “quem?”, “qual?”, “onde?”, “quando?” e “quanto?”. Sua função é retratar e relatar.

Em contraste com a pesquisa exploratória, a pesquisa descritiva é caracterizada pela formulação *a priori* de problemas de pesquisa. Usualmente, o pesquisador já tem conhecimento substancial para a formulação do problema de pesquisa, possivelmente como resultado de uma pesquisa exploratória (SILVA, 2007, p. 63).

O papel da pesquisa descritiva não é propriamente o de fazer conhecer as causas e efeitos dos fenômenos, esta é a tarefa da pesquisa explicativa. Nesse caso, quando temos conhecimento das causas que geram um fenômeno, conseqüentemente a habilidade de prever os efeitos, assim como a possibilidade de controlá-los aumenta. As questões que cabem a pesquisa explicativa são: “como?” e “porque?”. Entretanto, em alguns momentos pode-se confundir o que é da ordem da descrição e da explicação, por exemplo, “dizer que a chuva ocorre quando o nível de precipitação atinge um certo grau de concentração é tanto a descrição de uma ocorrência como a explicação de uma relação” (SILVA, 2007, p. 63).

Concomitante a essas práticas, a experimentação científica iniciou a sua história com os antigos gregos. No século XIII, cientistas como Roger Bacon (1220-1292)<sup>78</sup>, colocaram a matemática e o método experimental na base da história natural, popularizando termos como “ciência experimental”. Modernamente, no fim do século XVIII, a experimentação agrícola e os estudos em genética possibilitaram o aprimoramento do método experimental. No século XX, as ideias de Ronald A. Fisher (1890-1962) foram cruciais para a consolidação da experimentação como praticada nos dias de hoje.

Conforme Silva (2007, p. 133),

Fisher lançou os fundamentos modernos da pesquisa experimental, as bases da inferência estatística e delineou muitos métodos originais para

---

<sup>78</sup> “Roger Bacon foi um dos principais precursores da astronomia, ótica e da geometria espacial na Idade Média, sendo que seu conhecimento foi utilizado posteriormente por Galileu Galilei (1564-1642). Através dos resultados de suas observações do céu, apresentou um conhecimento importante para as Grandes Navegações e suas descrições geográficas ainda não foram analisadas pelos contemporâneos [...]. Ao fundamentar a Ciência Moderna com sua Filosofia, Roger Bacon, que viveu no século XIII, idealizou as invenções através da criatividade de sua imaginação que posteriormente se tornaram realidade como o avião, o automóvel e o navio a vapor” (FRANCISCO, 2018, p. 5).

os vários problemas encontrados em Rothamsted<sup>79</sup> e em outras instituições de pesquisa. Introduziu diversas técnicas de análise de dados, como a análise da variação, que passou a ser amplamente utilizada na análise estatística de dados de experimentos, e a técnica de polinômios ortogonais para o uso de características ambientais. Seu primeiro livro, "Statistical methods for research workers", um texto essencialmente prático, publicado em 1925, difundiu os novos métodos e os tornou disponíveis para pesquisadores em agricultura e biologia.

Em seu segundo livro, *The design of experiments*, de 1935, Fisher condensa suas ideias. Segundo Silva (2007, p. 134), as principais características de sua abordagem se resumem a(o):

- requerimento de que o próprio experimento forneça uma estimativa da variabilidade atribuível a características estranhas a que estão sujeitas as respostas aos tratamentos;
- uso da repetição para prover essa estimativa da variabilidade e da casualização para lograr sua validade;
- uso do controle local com o propósito de controlar e reduzir essa fonte de variação estranha;
- princípio de que a análise estatística dos resultados é determinada pelo modo como o experimento é conduzido; e
- conceito de experimento fatorial, ou seja, da pesquisa dos efeitos de duas ou mais características explanatórias em um único experimento, em vez da dedicação de um experimento separado para cada uma dessas características.

Com as pesquisas de Fisher a metodologia moderna de pesquisa experimental atingiu comunidades científicas de diversos países e passou a ser aplicada em outros ramos da ciência e da tecnologia, como a Biologia molecular, a Medicina, a Engenharia, as Ciências sociais, entre outros.

De modo geral, na elaboração de um experimento o pesquisador intervém na amostra e impõe deliberadamente os níveis de uma ou mais características explanatórias no intuito de derivar inferências sobre os efeitos causais dessas características em relação às características de resposta esperadas. As

---

<sup>79</sup> Em 1834, John Bennet Lawes (1814-1900) instalou um laboratório de química em Rothamsted, Inglaterra. Com a parceria de Joseph Henry Gilbert (1817-1901), Lawes fundou, em 1843, a primeira estação experimental agrícola organizada do mundo. Muitas pesquisas na área de experimentação em nutrição de plantas e de animais foram realizadas nas propriedades de Lawes em Rothamsted e algumas delas continuam até hoje.

características explanatórias<sup>80</sup> são também chamadas de características de tratamento e seus níveis correspondentes de tratamentos. Simplificadamente podemos dizer que o experimento é um método de pesquisa explicativa que impõe e controla a manifestação de uma ou mais características explanatórias das unidades de amostra<sup>81</sup>. Qualquer problema bem elaborado deve relacionar no mínimo duas variáveis conhecidas. Podemos definir as variáveis como “aspectos, propriedades, características individuais ou fatores, mensuráveis ou potencialmente mensuráveis, através dos diferentes valores que assumem” (KÖCHE, 2011, p. 112). Para cada atividade experimental é selecionado um número de variáveis necessárias para dar conta das características do fenômeno investigado, devendo apresentar ao menos uma variável dependente e uma variável independente. Seguindo a nomenclatura proposta por Bruce Tuckman (1972 apud KÖCHE, 2011), as variáveis podem ser classificadas em:

- a) **Variável independente:** corresponde aquela que é fator determinante para que ocorra determinado resultado; condição ou causa para determinado efeito ou consequência; estímulo que condiciona resposta; em pesquisa experimental é aquela que é manipulada pelo pesquisador para ver a influência que exerce sobre um possível resultado.
- b) **Variável dependente:** é o fator ou propriedade que é efeito, resultado, consequência ou resposta de algo; não é manipulada, mas é o efeito observado como o resultado da manipulação da variável independente.
- c) **Variável moderadora:** aquela que é fator ou propriedade e também a causa, condição, estímulo ou determinante para a ocorrência de determinado efeito; situa-se em um nível secundário, abaixo da variável independente.
- d) **Variável de controle:** fator ou propriedade que poderia afetar a variável dependente, mas que é neutralizado ou anulado, por manipulação deliberada, de modo a não interferir na relação entre variável independente e dependente.

---

<sup>80</sup> Características cujo controle e alteração supostamente implicam na melhoria do desempenho das unidades (SILVA, 2007).

<sup>81</sup> Outros métodos da pesquisa explicativa são resposta comum e causação com confundimento (SILVA, 2007).

- e) **Variável interveniente:** fator ou propriedade que pode afetar o fenômeno observado; não pode ser manipulado ou medido, é fato hipotético, teórico, não-concreto; infere-se essa variável a partir da variável independente ou da moderadora.

A metodologia de Fisher foi reconhecida no mundo todo mesmo com apenas 14 anos de aplicação em pesquisas agrícolas. A sua teoria da inferência estatística estabeleceu novas bases para o planejamento da pesquisa, enfatizando a repetição como base para a estimação do erro, propondo também a elaboração de delineamentos casualizados, em especial os blocos casualizados.

Em experimentos com o delineamento de blocos casualizados (DBC), por exemplo, leva-se em consideração três fatores: a repetição, a aleatorização e o controle local. Essa metodologia pode ser aplicada quando as unidades em análise apresentam heterogeneidade, para tanto as parcelas são distribuídas em blocos uniformes contendo o múltiplo do número de tratamentos a serem aplicados. Os tratamentos devem ser aplicados às parcelas de forma casual para cada bloco. A figura abaixo ilustra um processo de separação de blocos e os tratamentos aplicados às parcelas (Zeviani, 2019):

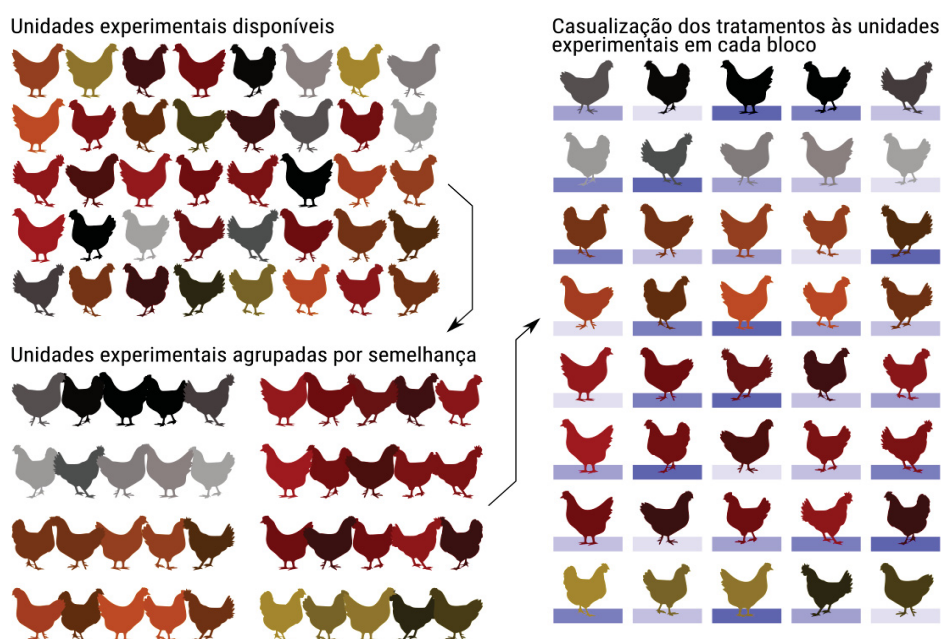


Figura 6: ilustração das etapas de construção de um delineamento em blocos completos casualizados no experimento com galinhas.

Há outros delineamentos como o delineamento inteiramente casualizado, que é usado quando as unidades experimentais não apresentam heterogeneidade, o delineamento de quadrado latino em que as parcelas recebem os tratamentos de modo agrupado ou por linhas ou por colunas, devendo ser o número de linhas, colunas e tratamentos iguais, entre outros delineamentos e tipos de cálculos (ZEVIANI, 2019). Além da coleta de dados experimentais, o trabalho com a metodologia experimental envolve conhecimento de técnicas estatísticas e a correta seleção dos programas mais apropriados ao tipo de dado disponível.

### 3.1.4. MÉTODOS CIENTÍFICOS NA LINGUÍSTICA

O método histórico-comparativo de línguas motivou intensa pesquisa e produção de dados alcançando ampla circulação inicialmente na Europa ocidental. Contudo, é a partir do estruturalismo que a Linguística se torna uma ciência autônoma. A metodologia estruturalista foi o centro de debate das Ciências sociais durante o século XX e representou uma inovação metodológica para esses domínios. O método do dado negativo, por sua vez, inaugurou uma nova possibilidade de investigação linguística propondo que as línguas naturais são também um objeto natural. No estudo de línguas construímos modelos teóricos e empíricos sobre os fenômenos que apresentam uniformidades relevantes e que possibilitam formular hipóteses sobre o funcionamento da linguagem. Às teorias linguísticas cabe o mesmo fundamento das ciências, portanto, dos axiomas postulados são derivados os conceitos e princípios das teorias.

Os linguistas do século XIX não inauguraram a reflexão sobre a mudança linguística<sup>82</sup>, contudo, formularam uma nova concepção da determinação de seus condicionantes e previram novas relações entre o tempo histórico e a linguagem. Os estudos históricos-comparativos combinavam as esferas documental e experimental articulando-as em um mesmo plano de análise. A noção de gênese comum das línguas, i.e. a concepção de que as línguas descendem de um única língua primordial, levou ao desenvolvimento de explicações sobre a mudança e a diversidade linguística. O método histórico-comparativo combinou esses fatores para estabelecer regularidades que permitiram “categorizar e justificar a identidade genética e a evolução paralela de cada idioma em um grupo aparentado” (PAIXÃO, 2006, p. 16).

O processo de recomposição, ou reconstrução, das etapas anteriores dos ramos linguísticos se baseavam fundamentalmente em estruturas disponíveis para a observação. As séries comparativas indicavam quais processos, morfológicos ou fonológicos, estariam envolvidos na mudança. Abaixo é representada um tipo de

---

<sup>82</sup> Ver, por exemplo, a obra “Contra os gramáticos” de Sexto Empírico (século II d. C.) Para um estudo sobre a obra conferir Prezotto, 2015.

comparação de formas latinas primitivas e formas derivadas correspondentes (Moura e Cambrussi 2018, p. 69):

Língua	Latim	Francês	Italiano	Espanhol	Português	Romeno
Formas primitivas e derivadas	Octo -ct-	Huit -it-	Otto -tt-	Ocho -ch-	Oito -it-	Opt -pt-
	Nocte(m) -ct-	Nuit -it-	Notte -tt-	Noche -ch-	Noite -it-	Noapte -pt-
	Auricla -cl-	Orielle -il(le)-	Orecchia -cch-	Oreja -j-	Orelha -lh-	Ureche -ch-
	Oclus -cl-	Oeil -il(le)-	Occhio -cch-	Ojo -j-	Olho -lh-	Ochiu -ch-

Quadro 1: Série comparativa entre formas primitivas e derivadas.

Os linguistas do período descreviam as séries comparativas das formas linguísticas demonstrando a atuação de diferentes processos que se relacionavam a fatores de entorno como a assimilação, a dissimilação, as deleções, a epêntese, o alongamento, o rotacismo, entre outros. Longas séries foram elaboradas e delas se extraiu grande número de regularidades.

A metodologia comparativa de séries linguísticas esteve ligada ao conceito de famílias linguísticas e manteve, como um de seus postulados, a ideia de que as línguas estão ligadas geneticamente, e, portanto, derivam de uma língua-mãe, formando grupos de famílias linguísticas. Em uma de suas vertentes, o método comparado recuperava reversamente os eventos de mudança, sem recorrer à documentação de cada etapa. De modo geral,

tanto a tradição comparada como a histórico-comparada procuravam recompor, a partir de um conjunto de fenômenos recortados no presente, um passado compreendido como sucessão de etapas cronológicas linearmente agrupadas, unidirecionalmente orientadas – e portanto, *reversamente recuperáveis* (PAIXÃO, 2006, p. 17, grifo da autora).

Havia um forte pressuposto por trás dos estudos históricos-comparativos que deram a essa metodologia uma característica própria. As investigações se fundamentavam na concepção de que as línguas mudam naturalmente com o



tempo. Para a tradição genética, as línguas (sejam elas quais forem não importando o contexto a que estão submetidas) sofrem e sofrerão mudanças, trata-se de um processo internamente motivado, ou seja, a ideia de que as línguas engendram sua própria evolução. Assim, no momento em que a mudança linguística está condicionada a fatores internos à língua, torna-se possível investigar quais as regras gerais que definem essas mudanças, ou melhor, quais as leis naturais que governam os processos evolutivos das línguas. Nesse sentido, os estudos histórico-comparativos são reveladores de uma perspectiva científica que garantiu maior visibilidade aos estudos linguísticos, fomentando um ambiente científico propício ao surgimento do estruturalismo saussuriano.

Logo no início do século XX, Saussure afirmou ser a língua o objeto teórico próprio da Linguística. O foco da investigação recaiu na relação que os componentes estabelecem no sistema e a forma como interagem. O valor de cada signo linguístico é o que caracteriza e constitui a estrutura desse sistema que tem na diferença a sua principal relevância, “isso quer dizer que a definição de cada elemento linguístico é diferencial, é negativa e não positiva” (FIORIN, 2018, p. 48). A proposta inovadora de Saussure inseriu o estudo da linguagem no plano abstrato e imanente<sup>83</sup>, com isso pode ser “observado, descrito e teorizado de modo inteiramente independente de sua realidade histórica” (PAIXÃO, 2006, p. 18).

Os estudos estruturalistas enfatizaram a singularidade dos sistemas focando nos aspectos diferenciais das línguas. Os primeiros estudos estruturalistas foram importantes principalmente por motivar uma série de reformulações e indagações que serviram para impulsionar a pesquisa linguística. O corte epistemológico de Saussure evidenciou o ponto de vista formal da análise linguística ao afirmar que os sistemas linguísticos são arbitrários, e que o seu estudo corresponde a um projeto de ciência. Colocou-se como perspectiva o plano abstrato das relações entre os elementos linguísticos não sendo obrigatória a coleta de dados. Esse foi um passo fundamental<sup>84</sup>, pois sem a preocupação com a mudança histórica das línguas foi

---

<sup>83</sup> Um corte divide o que é mudança linguística e o que é organização do sistema ou estrutura.

<sup>84</sup> Importante observar o movimento de ascensão da Linguística, aos poucos conquistando prestígio e se legitimando. A metodologia estruturalista pode ser vista em parte como empírica, mas não dependente dos dados. O procedimento de comutação, por exemplo, serviu no desenvolvimento de teorias fonéticas e morfológicas. Com as críticas em torno da exclusão da *parole*, iniciou-se a valorização e a coleta mais extensiva de *corpus* para análise.

possível dedicar atenção às relações sintagmáticas e paradigmáticas<sup>85</sup>, ou ainda, a formulação de teorias fonéticas e morfológicas mais bem elaboradas, sem a reconstrução histórica dos componentes.

A Linguística “naturalista” baseada na perspectiva inatista chomskyana de um órgão específico de linguagem, surgiu na metade do século XX e propôs a formulação de leis do funcionamento dos mecanismos combinatórios considerando as relações internas aos processos linguísticos.

O racionalismo de Chomsky se baseou na concepção de que a mente e especialmente o mecanismo combinatório da linguagem são objetos aptos para a pesquisa científica natural, pois como um órgão do corpo humano a linguagem se desenvolve e opera internamente de acordo com princípios inatos (CHOMSKY, 2012). O que nos torna humanos, na visão de Chomsky, não é necessariamente a construção das sociedades ou da cultura, mas, a introdução de um tipo especial de instinto em nossa espécie: o instinto para a linguagem.

Por ser inato, não é preciso buscar no exterior as condições necessárias para o seu funcionamento. A proposta de uma Língua-I fundamentou o estudo da linguagem na “mente/cérebro”. Conforme McGilvray (2012, p.258-259),

essa abordagem assume que o alvo da ciência da linguagem é um sistema na cabeça de uma pessoa que é um estado [...] de uma “faculdade mental”, [...] que pode ser investigada usando os métodos das ciências naturais, que – entre outras coisas – idealizam e oferecem hipóteses suportadas natural e empiricamente em relação à natureza de seus objetos de pesquisa.

Com o método do dado negativo o que se procurou foi estabelecer o que não é possível de ser produzido e nem validado pela gramática da língua. “Nesse método de verificação empírica proposto por Chomsky, a investigação parte do dado negativo, aquele que não é realizado, e que permite aferir a gramática que independe da língua externa e que tampouco se confunde com o cálculo lógico” (PIRES DE OLIVEIRA, 2010, p. 12). Assim, frente a possibilidade de se formular

---

<sup>85</sup> Os planos sintagmático e paradigmático distinguem dois eixos correspondentes a diferentes níveis de linguagem: o eixo de seleção e o eixo de combinação. O eixo da combinação, ou sintagmático, obedece a certo padrão e é definido por cada sistema linguístico, são as regras que no Português Brasileiro definem que o artigo só pode vir antes de um nome. O eixo de seleção, ou paradigmático, é marcado pela ausência, isto é, ao selecionar determinado elemento, outros elementos que poderiam estar na mesma relação de combinação são excluídos. “Assim, as relações paradigmáticas entre os elementos linguísticos ocorrem pela ausência, ao contrário das sintagmáticas, que ocorrem pela presença dos elementos relacionados” (PIETROFORTE, 2012, p. 89).

inúmeras gramáticas para explicar a língua natural, recorre-se a uma modelagem que parte das imposições da gramática universal.

Analisando uma simples sentença agramatical do tipo:

(1) \*João riu Maria

Descobrimos certas especificidades da linguagem humana. Na lógica pode-se construir sistemas com base em regras de formação para gerar sentenças como (1), mas nas línguas naturais a adequação dependerá do falante que é aquele que irá julgar a possibilidade ou não de uma combinação. Para Pires de Oliveira (2010, p. 13),

A grande contribuição de Chomsky é elucidar um método empírico de investigação que permite entendermos como são as regras desse sistema internalizado a partir do não aceitável. O método é introspectivo, porque verifica o julgamento do falante sobre as sentenças de sua língua. O dado do linguista não é, portanto, aquilo que é produzido, o dado que é efetivamente realizado, mas o julgamento do falante.

Com o método do dado negativo capturamos o que adultos e crianças em aquisição simplesmente não produzem, sob nenhum contexto, mesmo que determinadas regras possam ser apreendidas indutivamente por padrões da língua social. Assim, a importância do método negativo está em permitir especular com mais propriedade quais são as restrições impostas pela gramática universal, ao mesmo tempo em que demonstra quais são as possibilidades licenciadas por ela.

As três metodologias apresentadas são representativas de momentos importantes da história da Linguística compartilhando o ponto de vista científico sobre a linguagem, primeiro quando relaciona a língua a um organismo com características próprias de evolução, segundo quando relaciona a língua a uma estrutura e terceiro quando relaciona a língua a um órgão. Para essas três abordagens, o objeto investigado, ou seja, a linguagem, contém propriedades que devem ser investigadas pelos princípios científicos de modo que se alcance não somente descrições dos fenômenos linguísticos, mas explicações sobre eles, colocando o foco sobre as categorias fundamentais que tornam possível a existência da linguagem e da variedade de línguas humanas.

### 3.1.5. PSICOLINGUÍSTICA E TÉCNICAS EXPERIMENTAIS

A Psicolinguística pode ser vista como uma ciência de fronteira, nascida da relação entre a Linguística e a Psicologia da segunda metade do século XX. A crítica à Skinner, feita no artigo *A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior* de Chomsky, conduziu a Psicolinguística ao centro da Linguística gerativa. Esse movimento de aproximação da Psicolinguística ao gerativismo fez com que as técnicas experimentais já desenvolvidas pelos psicolinguistas fossem utilizadas como ferramentas para a avaliação de hipóteses gerativistas principalmente no período das décadas de 1960 e 1970. Contudo, as proposições dos cognitivistas, dentro e fora da Linguística, trouxeram outros questionamentos e possibilidades, diminuindo a influência da teoria gerativa. A Psicolinguística começa então a ter contornos próprios a partir da década 1980, não estando mais associada a uma única teoria linguística. Com a Psicolinguística foram introduzidos na Linguística métodos experimentais responsáveis por medir o processamento cognitivo mobilizado na consecução de tarefas linguísticas laboratoriais sendo a introdução dessas técnicas um dos fatores primordiais para o surgimento de um campo como a Linguística experimental.

No século XX, concomitante ao movimento comportamentalista na Psicologia, surgia na Linguística, o paradigma estruturalista. A partir do corte sincrônico realizado por Saussure foi possível uma colaboração mais consistente entre essas duas ciências. Segundo Derwing & Almeida (2005, p. 402),

Durante um bom tempo, mesmo os psicólogos alimentavam a ideia de que o trabalho do linguista era o de determinar a natureza da estrutura linguística enquanto que o trabalho do psicólogo era o de estudar o aprendizado e o uso da linguagem.

No entanto, as próprias escolhas teóricas do estruturalismo e do comportamentalismo “impediram uma colaboração mais estrita, gerando, com raras exceções, um conjunto de desenvolvimentos paralelos, sem um esforço em comum que pudesse demarcar a emergência de um novo campo” (BALIEIRO, 2014, p. 205).

Em 1953, no segundo Seminário de Verão, realizado na Universidade de Indiana, sob direção de Charles Osgood e Thomas Sebeok, foi discutido um campo

interdisciplinar que se formava. Os anais do Seminário de Verão receberam o título *Psycholinguistics: a survey of theory and research problems*, o que desde então nomeou a nova área de estudos. Poucos anos depois foi publicado o livro *Syntactic Structures* de Chomsky, obra que apresentou os fundamentos da Gramática Gerativa Transformacional. Mas é a resenha de Chomsky<sup>86</sup> ao livro *Verbal Behaviour* de B. F. Skinner o que de fato “abalou os fundamentos da Psicolinguística efetuada até então, forçando uma guinada no campo, e diminuiu a influência do comportamentalismo, reavivando o mentalismo, embora em novas bases” (BALIEIRO, 2014, p. 206).

Na dicotomia competência/desempenho promovida pelo gerativismo da década de 1960, coube a teoria linguística descrever o conhecimento linguístico e a Psicolinguística, então trabalhando para o desenvolvimento da teoria gerativa, o papel de produzir dados referentes ao desempenho, considerados

processos mentais dependentes do conhecimento de uma dada língua, de recursos computacionais que se apliquem a dados linguísticos [...] e de todo o aparato envolvido na produção, na compreensão de enunciados linguísticos e em tarefas cognitivas dependentes da linguagem (CORRÊA, 2014, p. 25).

Para Derwing & Almeida (2005), os critérios desenvolvidos nos primeiros anos de gerativismo, até *Aspects*

[n]ão foram motivados por nenhum método ou princípio psicológico estabelecido, enquanto que os dados dos falantes nativos raramente foram coletados de maneira sistemática e, de qualquer modo, foram insuficientes para resolver a ampla gama de descrições alternativas que poderiam ser ainda seriamente consideradas (DERWING; ALMEIDA, 2005, p. 403).

As pesquisas psicolinguísticas tiveram intenso desenvolvimento no período em que estiveram aliadas ao gerativismo na busca por critérios de organização da competência e de uma teoria unificada da performance através da investigação dos processos mentais e da atuação do conhecimento linguístico, “porém, acabaram por relegar [...] a teoria da performance a segundo plano, centrando seus estudos na testagem do modelo gerativista e privilegiando as sentenças nucleares como objeto

---

<sup>86</sup>Chomsky, N. (1959). A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*. *Language*, 35,1,26-58. Disponível em: [http://www.biolinguaem.com/ling\\_cog\\_cult/chomsky\\_1958\\_skinners\\_verbalbehavior.pdf](http://www.biolinguaem.com/ling_cog_cult/chomsky_1958_skinners_verbalbehavior.pdf)

de estudo” (BALIEIRO, 2014, p. 207), ou seja, os testes psicolinguísticos aplicados nesse momento tinham por função principal corroborar ou não as regras transformacionais que se supunha faziam parte da performance real dos falantes<sup>87</sup>.

Após a fase de predominância do paradigma gerativo nos estudos psicolinguísticos<sup>88</sup>, deu-se o início ao período cognitivo caracterizado pela ampliação e enriquecimento da Psicolinguística, não mais associada apenas a uma teoria linguística. Os aportes da teoria gerativa continuaram importantes para os estudos psicolinguísticos (especialmente por prover uma linguagem formal que facilita o trabalho experimental), no entanto, foram estabelecidos fundamentos próprios para as pesquisas psicolinguísticas<sup>89</sup> independente da influência gerativistas.

Os cognitivistas, por seu lado, trabalharam com a postulação de que a linguagem se subordina a fatores cognitivos ainda mais primitivos dentre os quais constitui um fator entre outros. Nesse sentido, ela é inerentemente psicológica e não uma estrutura linguística abstrata. Com isso, entende-se que os métodos aplicados na Psicologia são também próprios à Linguística.

---

<sup>87</sup> “Chomsky, propõe mesmo, nesse período, que a Linguística seja parte da Psicologia, afirmando o caráter necessariamente mentalista da disciplina. Sua celebre dicotomia “competência/performance” baliza o campo, distinguindo de forma clara o saber do fazer linguístico. Para se chegar à caracterização da competência, havia que se investigar o desempenho, e foi o que os linguistas e psicolinguistas passaram a fazer a partir desse momento fundador” (MAIA, 2015, p. 8).

<sup>88</sup> “A tendência geral da psicolinguística foi abandonar seus laços com a teoria da gramática transformacional. Isso porque os experimentos psicolinguísticos não conseguiam relacionar de maneira harmoniosa o arcabouço teórico transformacional com os resultados das pesquisas experimentais. O que foi concluído depois de uma série de pesquisas experimentais é que as estruturas sintáticas analisadas pela teoria da gramática transformacional eram reais psicologicamente, isto é, eram utilizadas durante o processamento, mas as regras utilizadas para transformar essas estruturas não o eram” (LEITÃO, 2008, p. 4).

<sup>89</sup> Conforme Scliar-Cabral (2001), a Psicolinguística precisa lidar com três questões: como medir a validade dos constructos elaborados pela teoria psicolinguística, como controlar as variáveis estranhas e ainda como desenvolver uma ética da pesquisa experimental aplicada a estudos linguísticos. O impasse representado pela mensuração dos constructos traz implícita a discussão sobre a realidade psicológica das unidades de processamento e a sua representação, isso porque o valor preditivo dos constructos e a definição dos próprios constructos podem variar conforme a teoria. Também são possíveis diferenças de seleção e de controle de variáveis estranhas de uma abordagem psicolinguística à outra. Segundo a autora, uma forma de minimizar as possíveis confusões causadas pelas variáveis estranhas e a variabilidade dos constructos é operar com situações de pré-tese e de pós-tese “que possibilitam mensurar o efeito da variável independente sobre os resultados de um mesmo grupo de sujeitos” (SCLIA-CABRAL, 2001, p. 11). O aspecto ético, por sua vez, remete ao fato de que “não se podem utilizar variáveis independentes invasivas que possam comprometer de algum modo a saúde física, mental ou emocional do sujeito (SCLIA-CABRAL, 2001, p. 12).”

Os cognitivistas, trabalhando duro em questões que concernem mais de perto ao processamento linguístico, além de ampliarem e tornarem mais eclético o campo de estudos da Psicolinguística, também acabaram por aproximá-lo das ciências cognitivas, com sua marcante interdisciplinaridade, equilibrando a influência exercida pela Linguística com aquela exercida por outras disciplinas próximas, como a Psicologia, a Antropologia e a Filosofia da Linguagem, além de trazerem também para o campo a influência da Inteligência Artificial e seus modelos computacionais (BALIEIRO, 2014, p. 210).

Na sequência desse período, principalmente a partir da década de 1980, cresceram os trabalhos interdisciplinares preocupados com a realidade psicológica dos fenômenos linguísticos. Apesar da teoria gramatical continuar presente, no programa da Psicolinguística começam a predominar questões de processamento diretamente voltadas a questões como a relação entre a semântica e a cognição e sua possível representação conceitual<sup>90</sup>.

A Psicolinguística, no início do século XXI, se mostra em expansão com o surgimento de novos campos de pesquisa. Pode-se dizer que a rede interdisciplinar constituída por essa ciência colocou em diálogo técnicas de diferentes áreas como a Neurociência, a Antropologia, a Filosofia, a Semiótica, a Biologia e a Epistemologia, mas também as Teorias do texto e do discurso, da Sociolinguística, da Análise do discurso, dos Estudos de tradução, das Línguas de sinais, de Aprendizagem de segunda língua e de Alfabetização, o que evidencia sua característica eminentemente interdisciplinar.

Alguns dos temas de interesse da Psicolinguística atualmente são: processamento de frases, computação gramatical, processamento anafórico, psicolinguística da aquisição de linguagem, produção de linguagem, distúrbios da linguagem, psicolinguística e alfabetização, psicolinguística e leitura, psicolinguística na descrição gramatical, processamento de segunda língua, neurociência da linguagem e psicolinguística e neurociência cognitiva (MAIA, 2015).

Com relação às técnicas experimentais da Psicolinguística, estas se dividem em dois conjuntos de métodos, os chamados métodos cronométricos e métodos não-cronométricos. Os métodos cronométricos, também conhecidos como *on-line*,

---

<sup>90</sup> O enfoque modularista sugere que a mente é um sistema composto por módulos, cada módulo processando informações de forma independente, e o enfoque não modularista ou interacionista, defende a não existência de limites definidos entre os níveis de conhecimento linguísticos (cf. *teoria do garden-path*, *teoria da complexidade derivacional* e *teoria interativa incremental*, estas modularistas e a *teoria da satisfação de condições*, um exemplo de teoria conexcionista).



predominam em áreas de pesquisa de léxico mental e *parsing* sentencial. Esse tipo de técnica é indicado para estudos que pretendam aferir com maior grau de precisão os processos cognitivos que ocorrem na mente/cérebro no momento em que estão sendo produzidos. Por serem automáticos e inconscientes, e ocorrerem em milésimos de segundos, são necessárias ferramentas capazes de medir os processos na mesma velocidade.

Na área de processamento anafórico, por exemplo, são mais utilizadas três técnicas *on-line*: o *priming*, a leitura automonitorada e o rastreamento ou monitoramento ocular. A técnica de *priming* consiste em utilizar dois estímulos que são expostos aos participantes um após o outro, observando nos resultados se houve ou não facilitação no processamento do segundo estímulo a partir da relação deste com o primeiro. Leitão (2015) oferece o seguinte exemplo:

[S]e temos como primeiro estímulo, que é chamado de *prime*, a palavra *médico* e como segundo, denominado alvo ou palavra sonda, *hospital*, temos uma relação semântica entre os dois que pode facilitar o processamento de *hospital*, já que ao ler ou ouvir a palavra *médico* o participante pré-ativaria um campo semântico que abrange a palavra *hospital* (LEITÃO, 2015, p. 50).

No caso do processamento anafórico, esta técnica permite verificar se as retomadas anafóricas de diferentes tipos são processadas igualmente. A leitura automonitorada, por sua vez, consiste em ler uma oração dividida por segmentos que aparecem na tela de um computador. A cada segmento lido, o participante aperta um botão que irá passar para a próxima tela, e assim, a partir da comparação dos tempos de leitura para cada segmento, é possível propor análises sobre o tipo de processamento que está ocorrendo. O rastreamento ou monitoramento ocular permite aferições mais naturais e mais precisas, pois diferentemente da leitura automonitorada, não há necessidade de se dividir orações em segmentos, além do que o participante apenas lê os estímulos linguísticos sem a necessidade de pressionar um botão.

O equipamento de rastreamento ocular é capaz de aferir em milésimos de segundo onde o foco do nosso olhar se fixa e também quais os pequenos saltos que nossos olhos executam no momento da leitura. Assim, podemos observar em que parte de uma palavra ou de uma oração fixamos por mais tempo o nosso olhar, ou em que parte fixamos mais vezes e quantos saltos para essa parte ocorrem (LEITÃO, 2015, p. 52).

De outro lado, os métodos não-cronométricos, também chamados *off-line*, mesmo não capturando o momento de produção dos processos cognitivos, têm entre outras vantagens o fato de apresentar uma abordagem simples e objetiva, dispensando o uso de equipamentos para a coleta de respostas sensíveis ao tempo de processamento. Esta técnica proporciona uma maior facilitação na coleta de dados, já que por dispensar o uso de instrumentos onerosos e individuais, como, por exemplo, o rastreador ocular e equipamentos de eletroencefalograma, possibilita conduzir experimentos com um grande número de participantes. Além disso, o processo de análise de dados obtidos a partir dessa técnica evita complicações como as relacionadas à interpretação de tempo de resposta, que podem ser afetados por diversos outros fatores não ligados propriamente ao processamento mental da linguagem.

Para Derwing & Almeida (2005, p. 406), as principais vantagens dos métodos não-cronométricos são “permitir o exame experimental de questões que não podem ser avaliadas por testes cronométricos, além de também permitir a validação entre diferentes métodos.” No entanto, uma desvantagem que o método oferece é que a maioria deles explora os chamados julgamentos “metalinguísticos”, ou seja, resultados que são geralmente conscientes e analíticos, e, portanto, que mobilizam menos processos cognitivos.

Derwing & Almeida (2005) apresentam seis tipos gerais de testes não-cronométricos, são eles:

- 1- Testes de segmentação
- 2- Testes de julgamento com escala
- 3- Testes de manipulação de sequência
- 4- Estudos do tipo ‘Berko’
- 5- Classificação de estímulos
- 6- Testes com recordação e reconhecimento

Os testes de segmentação incluem técnicas como a contagem de unidades, como exemplo, em contextos fonológicos, solicitar que o participante repita palavras em voz alta, virando fichas para cada som de fala produzido. Para questões que procurem investigar a natureza da sílaba, pode ser usada a técnica de inserção de

pausa e de barra, solicitando que o participante escolha entre diferentes separações silábicas, do tipo le-mon e lem-on.

Conforme Derwing & Almeida (2005) o uso de experimento com escalas tem origem na Semântica Lexical. Escalas do tipo bom/ruim, grande/pequeno, são usadas na investigação do julgamento conotativo dos significados das palavras. Os aspectos e dimensões a serem usados nos testes podem variar, pois dependem diretamente das questões teóricas sob investigação. Importante considerar que a escolha dos rótulos utilizados para nomear os graus da escala deve ser feita com cuidado de modo que os participantes possam entender a que se referem. Por exemplo, como resultado de um julgamento derivacional do tipo “de onde vem x?”, para questões como “você acha que a palavra *fabuloso* vem de *fábula*?”, solicitar ao participante que assinale uma entre as alternativas: (4) sem dúvida alguma, (3) provavelmente sim, (2) não posso decidir, (1) provavelmente não, (0) de jeito nenhum.

Uma terceira abordagem é a de manipulação de sequências, também conhecida como experimentos com jogos de palavras. Testes como estes exploram situações como os jogos de inversão de partes de palavras para investigar de que forma o acento, a qualidade da vogal precedente, ou ainda a sonoridade da consoante intervocálica contribui para a escolha de possíveis modificações. Por exemplo, a partir de estímulos com *lemon* pode-se esperar resultados como *monle*, *onlem*, ou ainda *monlen*. Outra escolha é a manipulação de sequências do tipo mistura lexical, que consiste em solicitar que os participantes combinem pares de palavras de modo a formar uma nova palavra monossilábica, como exemplo *krupth*, contendo *kr-* de *krint* e *-upth* de *glupth*. Muitas são as possibilidades de criação de testes a partir desta técnica de manipulação experimental.

Os testes do tipo ‘Berko’, ou ainda as mini-línguas artificiais, têm sido usados amplamente por psicólogos na investigação do aprendizado da linguagem e desenvolvimento cognitivo. Nessa técnica são atribuídos novos nomes (sem sentido) a figuras geométricas baseados em algum aspecto físico das figuras como tamanho, forma, cor etc. O experimento de Berko (1958) sobre a produção linguística consistiu na criação de uma lista de palavras parecidas com o Inglês. Posteriormente os participantes foram solicitados a criar formas flexionadas e derivadas dessas

“palavras”<sup>91</sup>. Com um teste bastante simples, Jean Berko conseguiu obter informações sobre as habilidades linguísticas de falantes reais do Inglês.

A técnica de identificação de categorias tem por objetivo determinar, com base em propriedades e estímulos, quais são os exemplos positivos e negativos da categoria em investigação. Assim, os participantes são instruídos a responder “sim” ou “não” para decidir se o estímulo apresentado pertence ou não à categoria. Essa técnica exige mais detalhamento, envolvendo tipicamente quatro componentes: uma etapa de instrução, uma segunda etapa com uma sessão de aprendizado, seguida da sessão de teste, e finalizada com uma entrevista posterior ao experimento.

Por fim, os experimentos com recordação e reconhecimento são aqueles que lidam com variáveis mnemônicas, e podem ser utilizados no estudo de diferentes níveis de representação linguística. Alguns exemplos de técnicas são testes de associação de palavras, interferência progressiva, falsas memórias, entre outros (DERWING; ALMEIDA, 2005). Salientamos o que Derwing & Almeida (2005) chamam de transvalidação metodológica, ou seja, a necessidade de serem conduzidos múltiplos experimentos com técnicas variadas sobre um mesmo fenômeno de modo a impedir a construção de artefatos experimentais, i.e. quando os testes influenciam os resultados, ou fatores alheios ao *design* acabam interferindo nos resultados.

Para além dos interesses de investigação dos processos cognitivos envolvidos na produção da linguagem promovido pela Psicolinguística, observamos um movimento de espraiamento da prática experimental em áreas da Linguística, especialmente nos níveis mais centrais de análise como a Sintaxe, a Semântica, a Pragmática e a Fonética. Com a breve apresentação do desenvolvimento da Psicolinguística enfatizamos os seguintes aspectos: a) a Psicolinguística é interdisciplinar, portanto, não está restrita à Linguística, podemos considerá-la uma disciplina independente na medida em que desenvolve teorias sobre a estrutura psicológica da linguagem, b) o rigor experimental desenvolvido na Psicolinguística legitima seu primado na introdução do método experimental para investigação de

---

<sup>91</sup> Abaixo de uma figura de algo aproximado a representação de um pássaro, havia uma sentença escrita ‘This is a wug’, mais abaixo apareciam duas figuras com a mesma representação, lado a lado, e na sequência a frase: “Now there is another one. There are two of them. There are two\_\_\_\_\_?”. Esperava-se então que a criança concluísse a sentença com a flexão de número para ‘wug’.

processos cognitivos mobilizados pela linguagem, c) o uso de métodos experimentais psicométricos não ocorre somente na Psicolinguística, experimentos laboratoriais são realizados em outras áreas da Linguística, em especial nas disciplinas centrais.

Os estudos que constroem experimentos laboratoriais para acurar teorias linguísticas compõem o que denominamos de Linguística experimental. Diferentes áreas de especialidade vêm elaborando e construindo testes experimentais. Esses estudos não necessariamente preocupam-se em desenvolver uma teoria psicolinguística, ou seja, uma teoria do processamento cognitivo envolvido no fenômeno linguístico, portanto, os objetivos dos testes experimentais desenvolvidos em Linguística experimental diferenciam-se dos testes desenvolvidos na Psicolinguística na medida em que não estão voltados para o desenvolvimento de teorias do processamento cognitivo.

Em contextos fora da Psicolinguística, as metodologias experimentais se prestam mais diretamente a testagem de hipóteses. Uma particularidade da Linguística experimental é servir como um continente que seleciona teorias linguísticas de níveis e vertentes distintas em uma mesma “macro categoria”, ou seja, é um campo que abriga um conjunto heterogêneo de estudos que tem como ponto comum o uso da metodologia experimental para verificação e avaliação psicométrica das explicações sobre a ocorrência de determinados fenômenos linguísticos.

Evidentemente, ao propor experimentos que investigam o processamento cognitivo mobilizado por determinadas tarefas linguísticas, a experimentação em Linguística lidará com dados que são psicolinguísticos na medida em que investiga fenômenos produzidos no aparelho psíquico. Contudo, metodologicamente, a Linguística experimental se restringe a ser o local de reunião de estudos experimentais que promovem a testagem e a avaliação de teorias linguísticas.

### 3.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram discutidos três pontos: 1) a meta da ciência e o método científico com base em seu desenvolvimento histórico, 2) a natureza e avaliação de teorias científicas segundo a epistemologia da ciência de Popper, 3) as metodologias desenvolvidas na Linguística ao longo dos séculos XVIII, XIX e XX, a metodologia experimental e as técnicas experimentais introduzidas na Linguística pela Psicolinguística.

Verificamos que o que torna a atividade científica única é a forma como submete o conjunto de hipóteses e teorias a condições de falseabilidade, que por sua vez define graus de corroboração. No entanto, as teorias, mesmo quando falseadas, tendem a preservar o núcleo de hipóteses fundamentais, o núcleo rígido na terminologia de Lakatos, que são as hipóteses centrais que guiam determinado programa de pesquisa científico. Ocorre que em muitos casos, são feitas alterações nas hipóteses auxiliares de modo a tentar contornar os resultados de previsões que foram falseadas empiricamente, o que demonstra que, ao contrário do que afirmava Popper, os cientistas costumam não rejeitar uma teoria mesmo quando as previsões são falseadas.

Na história da Linguística verificamos pelo menos três diferentes abordagens metodológicas: o método histórico-comparativo, o método estruturalista e o método do dado negativo. Durante o predomínio da concepção de mudança linguística em conjunto com a ideia de processo evolutivo das línguas (que via a língua como um organismo) os estudos linguísticos não eram ainda autônomos cientificamente. Contudo, é importante considerar que já nesse momento os linguistas viam-se como cientistas e se valiam de uma metodologia científica. Muito contribuiu para a história das línguas os estudos realizados pelos comparativistas, não sendo também a Linguística histórica uma área abandonada na Linguística.

O século XX despontou com uma série de reformulações. Saussure estabeleceu o seu corte sincrônico afirmando que à Linguística cabe investigar a *langue*, isto é, os sistemas linguísticos. Mesmo que façam parte do social, os sistemas linguísticos são autônomos e possuem suas leis, cabendo ao linguista determinar quais são elas e como funcionam. O método estruturalista trouxe um modo próprio de fazer Linguística. Esse método serviu como modelo para outras

ciências, como a Antropologia, a Psicologia, entre outras. Um de seus maiores méritos foi definir a autonomia da *langue* e possibilitar o estudo científico da língua no seu aspecto sincrônico. Mesmo despertando posteriores objeções devido a exclusão inicial da *parole*, o método estruturalista foi essencial ao desenvolvimento da ciência da linguagem por estabelecer um patamar científico que garantiu a sua autonomia frente a aparente impossibilidade de se trabalhar com os dados de fala. O estruturalismo deixou claro que havia um campo próprio para a investigação científica da linguagem e que era possível aplicar nesse campo métodos rigorosamente científicos.

Por sua vez, o método do dado negativo promoveu a aproximação da Linguística a uma visão naturalista das línguas, e não apenas fortaleceu as assunções expostas pelo estruturalismo, no que diz respeito ao caráter abstrato das relações linguísticas, mas estreitou os laços da Linguística com as Ciências cognitivas, colocando questões linguísticas no cerne de vários debates importantes para o programa cognitivo. Como afirma Pires de Oliveira, sem o método negativo “a linguística teria se dissolvido nas ciências sociais ou se enrijecido na lógica/computação” (PIRES DE OLIVEIRA, 2010, p. 3). Isso porque o método do dado negativo permitiu acessar a gramática da língua a partir daquilo que não é gerado, ou seja, verificar empiricamente a validade de hipóteses com um método que entrega dados modelados a partir daquilo que não pode ocorrer nas línguas naturais. A postulação da faculdade de linguagem significou a determinação de um objeto natural para a investigação linguística. Conforme Maia (2015, p. 9),

Em um contexto profundamente antimentalista, dominado pelos modelos behavioristas, que consideravam a mente humana tabula rasa inacessível, Chomsky propõe, ao contrário, que a mente humana seja rica em estrutura, lançando o desafio de que a intuição linguística do falante possa servir de meio para acessar o conhecimento linguístico internalizado, permitindo estudar esta faculdade mental humana, que nos capacita a produzir e a compreender, criativamente, frases nunca antes ouvidas. A revolução que se dá, então, é marcada, em Linguística, pela mudança do foco dos estudos que, durante o período estruturalista, na primeira metade do século XX, centrava-se, prioritariamente, nos dados produzidos reunidos em *corpora*. O foco passa a ser, então, a investigação dos processos cognitivos que geram tais dados, inaugurando-se, assim, uma nova fase explicitamente mentalista da disciplina.

Em suas primeiras décadas a Psicolinguística esteve ligada a teoria gerativista, o que contribuiu para as primeiras investigações experimentais em torno



das características da faculdade de linguagem. O cognitivismo, por sua vez, influenciou positivamente a Psicolinguística ao expandir o diálogo com outras teorias linguísticas, o que também foi importante para o espriamento das técnicas experimentais.

Atualmente a Psicolinguística agrega estudos de diversas especialidades, como processamento de frases e palavras, computação gramatical, aquisição da linguagem, produção da linguagem, distúrbios da linguagem, processamento de segunda língua, entre outros. A Linguística experimental, por sua vez, é entendida como um subcampo da Linguística constituída por investigações experimentais realizadas no interior das teorias linguísticas, vindo especialmente dos níveis centrais da linguagem como Sintaxe, Semântica, Fonética/Fonologia, Morfologia e Pragmática. Nesse contexto, os testes experimentais são direcionados a avaliar a validade de hipóteses teóricas ou de modo a comparar teorias concorrentes na explicação de um mesmo fenômeno linguístico não tendo necessariamente a preocupação em aprofundar as implicações do tipo de processamento cognitivo verificado, ou melhor, não busca desenvolver uma teoria da cognição, mas mais diretamente procura gerar dados experimentais estatísticos que possam consubstanciar hipóteses teóricas.

O último capítulo desta tese encaminha para a discussão central que é a constituição da Linguística experimental. A apresentação de duas diferentes pesquisas experimentais, uma na área da Psicolinguística e outra na área de Semântica, ajudará a perceber os propósitos para os quais a metodologia experimental é utilizada no contexto atual da Linguística.

## **4 CAPÍTULO III**

### **4.1 LINGÜÍSTICA EXPERIMENTAL**

Neste capítulo discutimos a relação entre as teorias linguísticas e as metodologias experimentais. Nesse sentido, reconstituímos um breve percurso com os caminhos que a Linguística experimental percorreu nos últimos anos, especialmente no Brasil. Para traçar os elementos da formação da Linguística experimental, neste capítulo analisamos a prática experimental no contexto da Psicolinguística e de testes experimentais realizados em contextos mais particularmente voltados à verificação de hipóteses teóricas. Para tanto são apresentados dois estudos experimentais, um na área de Psicolinguística e outro na área de Semântica, assim exemplificando esses diferentes contextos de experimentação. A última seção recompõe os pontos essenciais discutidos no capítulo a fim de compreender a função que as metodologias experimentais desempenham dentro do quadro das teorias linguísticas e as novas possibilidades que essa relação encaminha para o futuro da Linguística.

#### **4.1.1. RECONSTITUINDO CAMINHOS**

Nas últimas décadas, pode ser observado na Linguística um aumento de estudos experimentais psicométricos elaborados para verificação empírica e para avaliação de teorias. Nesta seção apontamos as principais atividades da Linguística experimental e os resultados já obtidos no cenário acadêmico nacional com a publicação de periódicos.

Em décadas recentes, mais especificamente a partir do Modelo Gerativo adotado no Programa Minimalista, houve a retomada de uma relação mais estreita entre a teoria gerativa e a Psicolinguística<sup>92</sup>. Como afirmam Othero e Kenedy (2019),

---

<sup>92</sup> “Embora o próprio Chomsky tenha avaliado, posteriormente, que a confiabilidade exclusiva da teoria em julgamentos intuitivos informais deveria ser substituída por critérios mais rigorosos, o fato é que a coleta de julgamentos informais introspectivos sobre a aceitabilidade ou sobre a gramaticalidade de frases tem sido a principal ferramenta de avaliação de dados em linguística gerativa há várias décadas. Sua proposição inicial foi verdadeiramente revolucionária em um momento da história da ciência dominada pelo behaviorismo antimentalista. Por meio desses testes informais, a linguística gerativa pôde operar uma mudança importante no foco dos estudos

Em anos mais recentes e com o avanço da tecnologia empregada em pesquisas experimentais, a agenda gerativista pôde enfrentar de maneira mais robusta os Problemas de Descartes e de Broca<sup>93</sup>, em especial após a década de 1990, a chamada “década do cérebro” (cf. Chomsky, 2018b). Não obstante, foi apenas no começo deste século que vimos o amadurecimento da “Sintaxe Experimental”, área da pesquisa gramatical essencialmente preocupada com o Problema de Descartes (cf. Sprouse, 2007; Kenedy, 2007; Maia, 2012, 2015; Roeper, 2012). (OTHERO; KENEDY, 2019, p. 214).

Com a abertura de uma prática experimental psicométrica fora dos domínios da Psicolinguística, o campo da pesquisa experimental em Linguística

deve eleger como objeto de estudo um fenômeno linguístico que possa ser contemplado, de alguma forma, em sua dimensão cognitiva. Como, essencialmente, um paradigma experimental engendra dados empíricos de natureza comportamental, assume-se que tais dados decorram da representação e do processamento linguísticos existentes na mente dos participantes de uma tarefa experimental qualquer. Isso quer dizer que a pesquisa experimental é capaz de investigar a realidade psicológica das representações e dos processos linguísticos em uma língua natural (KENEDY, 2019, p. 2).

Nesse sentido, a pesquisa experimental de que tratamos nessa tese é aquela que realiza a testagem de hipóteses que contemplam uma dimensão cognitiva da linguagem e relaciona dados comportamentais e de resposta a dados de representação e de processamento mental. Kenedy (2019, p. 2) afirma que

a pesquisa experimental não se limita à simples captura da realidade psicológica de problema linguístico isolado. Muitas vezes, pode

---

linguísticos, que pôde ir além das análises exaustivas dos corpora para oferecer uma modelagem inicial dos processos cognitivos subjacentes ao conhecimento da linguagem” (MAIA, 2017, p. 951-952)

<sup>93</sup> O Problema de Descartes, também chamado “problema corpo-mente”, considera a relação epistemológica entre, de um lado, um sujeito cognoscente e de outro o objeto cognoscível, “[o] dualismo racionalista de Descartes [i.e. o dualismo corpo-mente ou *res extensa* e *res cogitans*] levanta o problema da causalidade ou o problema da interação: como poderiam substâncias não corpóreas causarem movimentos corpóreos?” (MAIA, 2019, p. 157). No que concerne à linguagem, Descartes defendia um dualismo estrito, “não concebendo ser possível que a flexibilidade e a criatividade linguísticas pudessem ser explicadas no âmbito do reino da matéria, devendo, por isso, ser a linguagem uma faculdade, necessariamente, do reino da substância imaterial” (MAIA, 2019, p. 158). Chomsky, diferentemente, retoma as ideias racionalistas, em termos de uma faculdade de linguagem inata que se contrapõe ao antimentalismo behaviorista dominante na primeira metade do século XX. Por sua vez, o Problema de Broca procura “unificar a porção sutil da cognição de linguagem no âmbito da mente com sua contraparte física no cérebro” (FRANÇA, 2019, p. 177). Com isso, as questões que se colocam são “quais são os mecanismos físicos no cérebro do falante que servem de base para o sistema de conhecimento linguístico e para seu uso? (Chomsky, 1986)” (FRANÇA, 2019, p. 177). Os desafios, especialmente concernentes ao Problema de Descartes, encaminharam um gradual aprimoramento dos meios de se analisar os processos cognitivos envolvidos no funcionamento da faculdade de linguagem.

haver, nos estudos de uma língua específica, propostas descritivas diferentes ou francamente opostas na interpretação de um dado fenômeno.

Nesses casos a experimentação pode ser utilizada como recurso capaz de avaliar a validade de previsões de diferentes propostas rivais a fim de verificar qual delas se sai melhor ao passar por uma testagem experimental<sup>94</sup>. No entanto, a testagem só é possível quando “tais propostas alternativas permitem a elaboração de previsões comportamentais, como índices de acerto/erro numa tarefa, tempo de resposta a um estímulo, padrão de escaneamento visual durante a leitura, percentual de aceitação ou rejeição de uma estrutura etc” (KENEDY, 2019, p. 2), ou seja, quando são propostos constructos bem definidos e com o controle de variáveis. Dessa forma,

[o]s resultados obtidos num experimento linguístico qualquer são dados de natureza psicométrica que, por hipótese, decorrem das variáveis controladas nos estímulos apresentados durante uma tarefa experimental. É por essa razão que os requisitos básicos para o ingresso efetivo no mundo da experimentação em linguística são selecionar problemas de pesquisa atinentes à dimensão cognitiva da linguagem e, a partir de alguma teoria ou alguma análise linguística, formular previsões comportamentais a serem aferidas psicometricamente (KENEDY, 2019, p. 3).

A Linguística experimental compreende as investigações que estabelecem hipóteses de pesquisa experimental derivadas de teorias que comportam, por sua vez, alguma previsão comportamental passível de análise psicométrica. Supondo-se uma situação em que o linguista assume determinada estrutura sintática como sendo aceitável pelos falantes, em contraste com outra estrutura correlacionada em que prevê o julgamento de inaceitabilidade por parte dos mesmos falantes, cabe a ele elaborar uma tarefa experimental selecionando alguma técnica compatível com o tipo de previsão esperada. São necessárias ainda outras especificações metodológicas como definir precisamente a tarefa experimental, projetar o delineamento das variáveis independentes e das variáveis dependentes relevantes, estipular os tipos de estímulos de controle e de estímulos distratores a serem empregados, proceder a seleção e distribuição dos participantes da tarefa

---

<sup>94</sup> Também é importante levar em conta a necessidade de aprimoramento do linguista para capacitar-se a utilizar ferramentas como os softwares de estatística, os instrumentos psicométricos, entre outros, não devendo ser desconsiderada a importância desse tipo de treinamento.

experimental, e finalmente explicar como se dará a aplicação do experimento, com a devida organização e interpretação dos resultados obtidos (KENEDY, 2019).

No Brasil, a publicação pioneira do número 3 da *Revista de Estudos da Linguagem* (2017) dedicado à Linguística experimental reuniu a primeira amostra de estudos experimentais realizados no país nos últimos anos. Maia (2017), um dos organizadores do número temático, afirma que

São 24 artigos, representando as principais técnicas experimentais em uso no mundo para explorar o conhecimento da linguagem, flagrando processos linguísticos *off-line* e *on-line*, tais como os testes de ranqueamento em escala, o julgamento controlado de gramaticalidade, o julgamento de valor de verdade, o teste *Cloze*, o paradigma de *priming*, a decisão lexical, a leitura automonitorada, a tarefa *maze*, a extração de potenciais evocados, o rastreamento ocular, entre outros. Esses estudos investigam diferentes aspectos de questões fonéticas, fonológicas, morfológicas, sintáticas, semânticas e pragmáticas, bem como questões de interface entre vários desses subsistemas do conhecimento linguístico, oferecendo um panorama amplo da Linguística Experimental no país.

Dessa forma, de um movimento que começa nos domínios da Psicolinguística, a experimentação psicométrica em Linguística começa a fazer parte do cotidiano da pesquisa teórica. Nesse sentido, a publicação do número temático da RELIN sinalizou,

pela primeira vez no país, uma amostra significativa de pesquisas, que exercitam diferentes angulações teóricas, através das mais praticadas técnicas experimentais no mundo, no exame de um conjunto amplo de questões relevantes para as principais subáreas da Linguística, verdadeiramente atestando a exuberância da Linguística Experimental no Brasil (MAIA, 2017, p. 967).

Nas próximas duas seções desse capítulo apresentamos duas pesquisas experimentais, uma na área de Psicolinguística e outra na área de Semântica. No primeiro caso, na pesquisa *Processamento da linguagem no transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)*, os testes experimentais investigaram os componentes da faculdade de linguagem que podem estar comprometidos no caso de pessoas com Transtorno de déficit de atenção (TDAH). Os experimentos foram construídos para capturar diferentes perspectivas do processamento, aplicando técnicas como decisão lexical com *input* visual e auditivo e leitura automonitorada de frases e palavras isoladas.

No segundo exemplo, a pesquisa *Sintagmas Nominais Nus: Um Experimento Sobre A Distinção Contável-Massivo No Português Brasileiro*, desenvolvida no interior da Semântica, testou hipóteses, comparou teorias concorrentes, e gerou resultados experimentais a favor das hipóteses empiricamente testadas. Os testes empregados foram uma adaptação do teste de julgamento de valor de verdade (TJVV). O que esse exemplo de experimentação indicou é que em áreas como a Semântica (além de construir modelos empiricamente adequados que reproduzem o conhecimento semântico do falante) podem também ser utilizadas técnicas experimentais para obter resultados que consubstanciam hipóteses teóricas.

#### 4.1.2. DESIGN DE EXPERIMENTO LINGUÍSTICO EM PSICOLINGUÍSTICA

A presente seção tem por objetivo descrever as etapas de uma pesquisa experimental em Psicolinguística de modo a exemplificar como as pesquisas na área podem ser desenvolvidas, as estratégias e os objetivos específicos.

No artigo *Processamento da linguagem no transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)* Albuquerque et al. (2012)<sup>95</sup> investigam os componentes da faculdade de linguagem que podem ser comprometidos pelo TDAH, no caso de crianças e adolescentes com esse tipo de transtorno. Para tanto, foram examinadas crianças e adolescentes portadores de TDAH que não apresentavam problemas aparentes de leitura através de testes *on-line*. Essa investigação é fundamentada na postulação de uma faculdade de linguagem composta por dois módulos fundamentais, a competência e o desempenho. “O primeiro módulo seria a representação cognitiva da gramática, enquanto que o segundo seria o sistema de acesso a esta representação” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 246). O estudo analisado teve por objetivo “investigar se o comprometimento da memória operacional influencia o processamento linguístico dos portadores de TDAH” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 247).

Na literatura consultada por Albuquerque et al. (2012) afirmava-se que os portadores de TDAH apresentam comprometimento da memória operacional no processamento linguístico. No entanto, argumentam Albuquerque et al (2012, p. 247) que “ainda não foram apresentados estudos que reportem experimentos linguísticos” para essa condição. A partir disso, com base na chamada Hipótese da Carga Informacional postulada por Almor (1996, 1999, 2000), os autores demonstraram a relação da memória operacional na reativação de um antecedente referencial por um pronome. Isto porque a carga informacional que as formas linguísticas contêm variam de acordo com a distância semântica entre o elemento anafórico e o acesso ao respectivo antecedente, assim, quanto maior a distância maior a carga informacional desse elemento. Com isso, “nomes repetidos seriam

---

<sup>95</sup> O artigo resumiu os resultados da tese de doutorado de Guiomar Albuquerque e pode ser acessada em: <http://www.ppglinguistica.letras.ufri.br/images/Linguistica/3-Doutorado/teses/2008/85-guiomar-albuquerque.pdf>



menos eficientes, por terem mais traços semânticos a serem processados para identificar o seu respectivo antecedente, do que os pronomes, o que torna o processamento mais custoso em termos de memória” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 247).

Albuquerque et al. (2012) aplicaram cinco experimentos psicolinguísticos em sua pesquisa, o que permitiu separar e discriminar os tempos de leitura dos tempos de processamento metalinguístico no intuito de caracterizar os componentes linguísticos afetados nos sujeitos com TDAH<sup>96</sup>. Para não tornar essa seção demasiadamente longa, apresentamos apenas dois experimentos, Decisão lexical com *input* visual e Leitura automonitorada de frases contendo relações correferenciais. As hipóteses levantadas e testadas pelo estudo em análise foram:

- 1) Portadores de TDAH apresentam alguma deficiência cognitiva no processamento da leitura se comparados ao grupo controle, ainda que não apresentem comprometimento funcional.
- 2) A lentificação na leitura, verificada nos portadores de TDAH, é causada por um dos componentes do processamento da leitura, já que o termo leitura abrange muitas cognições em série” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 248).

A seleção dos participantes foi realizada após triagem de 396 alunos do ensino fundamental e médio de colégio público do Rio de Janeiro (Colégio de Aplicação da UFRJ). Nessa triagem foi aplicado o questionário SNAP fornecido aos professores. Os alunos identificados como “positivo” no rastreio foram submetidos a entrevista semi-estruturada de acordo com critérios do DSM-IV. Um grupo controle comparativo foi formado a partir dos alunos triados como “negativos” e também foram submetidos a entrevista semi-estruturada. Ao todo os participantes realizaram dois testes de Decisão Lexical (DL) e três testes de Leitura Automonitorada.

O experimento 1: Decisão Lexical com *input* visual foi aplicado a um grupo de 27 crianças e adolescentes portadores de TDAH após o que foi comparado ao resultado do grupo controle da mesma faixa etária, sociocultural e de escolaridade. As duas variáveis dependentes analisadas foram: tempo de decisão e índice de acertos. Nesse caso, a hipótese era que “o grupo TDAH seria mais lento para tomar

---

<sup>96</sup> “O equipamento utilizado no experimento consistiu de um notebook Apple G3 de 233 MHz. O experimento foi programado através do programa Psyscope (Cohen et al., 1993), versão 2.5.1, para o sistema MAC OS 9.2, que permite projetar e monitorar experimentos psicolinguísticos, controlando tempos de reação em milésimos de segundos” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 246)

decisões e erraria mais do que o grupo controle” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 248).

Para a realização do teste foi selecionada uma lista com 48 palavras, baseada no estudo de Pinheiro (1994), sendo 24 palavras reais e 24 não-palavras, “tanto as palavras reais quanto as não-palavras foram divididas em dois grupos – 12 dissílabas e 12 trissílabas em casa grupo” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 248). Houve uma segunda divisão em palavras regulares e palavras irregulares, resultando 6 palavras regulares, 6 palavras irregulares, 6 não-palavras regulares e 6 não-palavras irregulares<sup>97</sup>. Ao todo, foram obtidas oito condições experimentais, cada uma com seis itens, totalizando 48 estímulos.

As condições experimentais para o primeiro teste foram: palavra regular dissílaba (prd), palavra regular trissílaba (prt), palavra irregular dissílaba (pid), palavra irregular trissílaba (pit), não-palavra regular dissílaba (nrd), não-palavra regular trissílaba (nrt), não-palavra irregular dissílaba (nid) e não-palavra irregular trissílaba (nit)<sup>98</sup>. Para realizar o experimento o sujeito deveria dar início teclando uma barra de espaço do teclado de um computador, de cor amarela. Dessa forma, as palavras apareciam para serem lidas no centro da tela do computador, permanecendo até que fosse pressionada outra tecla. A ordem das palavras se deu de forma randômica, devendo o participante decidir se se tratava de uma palavra ou uma não-palavra. Para isso, após a leitura era necessário teclar ou uma tecla que indicava a letra S (sim) na cor verde, ou uma tecla com a letra N (não), na cor vermelha. Esse procedimento foi feito com todas as 48 palavras e não-palavras. De posse dos dados, Albuquerque et al., (2012) computaram os resultados de modo individual e separadamente para cada grupo, assim facilitando a comparação entre os sujeitos e entre os grupos, em uma análise de desempenhos intragrupal e

---

<sup>97</sup> Exemplos de palavras (Pinheiro, 1994): prd - vila                      nrd - zala  
prt - medalha                      nrt - vopegas  
pid - lixo                      nid - foxe  
pit - xerife                      nit - nezema

<sup>98</sup> Albuquerque et al. (2012) descreve as condições de aplicação do teste da seguinte forma: “Os sujeitos realizaram o experimento individualmente numa pequena sala do Serviço de Orientação Educacional (SOE) do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ), em sessões com duração que variava de 7 a 10 minutos. Ao sentar-se diante do computador, o participante se deparava com um teclado que continha uma tecla verde com a letra S, uma tecla vermelha com a letra N e uma barra de espaços amarela. Inicialmente, aparecia a tela com um texto explicativo – instruções – o qual fornecia a orientação de como o sujeito deveria proceder” (ALBUQUERQUE, et al., 2012, p. 249).

intergrupar, “desta forma, houve um registro para o grupo TDAH e um para o grupo controle, além de haver o registro de cada sujeito e seu desempenho em cada item – palavra lida – separadamente, dentro do seu respectivo grupo” (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 250).

A partir desses dados Albuquerque et al. (2012) geraram quatro medições. Inicialmente foram computados os índices de acertos globais através do Teste  $X^2$ , conforme a tabela abaixo:

Controle	TDAH	Teste $x^2$
153,1	151,4	$x^2=0.1977,7$ , $p=1,000$ ns <sup>99</sup>

Tabela 1: Índice de acertos globais e teste  $x^2$  - DL com *Input Visual*

O teste revela não haver diferença significativa no índice de acertos global entre os grupos, da mesma forma uma segunda medição, conforme a Tabela 2, revelou não haver diferenças significativas também entre as condições. Assim,

Este desempenho similar entre os grupos demonstra que a desatenção ou a impulsividade características do quadro não influenciaram as respostas, além de confirmar que os portadores de TDAH conseguem chegar aos mesmos resultados que os sujeitos sem o transtorno, ou seja, que eles parecem não apresentar comprometimento funcional (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 250).

A Tabela 2 relaciona as oito condições com os acertos dos grupos controle e TDAH:

Condição	Controle	TDAH	Teste $X^2$
PRD	154	155	$X^2=0.06990$ , $p=0,7915$ ns
PRT	159	157	$X^2=0.5127$ , $p=0,4740$ ns
PID	155	150	$X^2=1.398$ , $p=0,2371$ ns
PIT	147	148	$X^2=0.03787$ , $p=0,8457$ ns
NRD	150	150	$X^2=0.0000$ , $p=1,0000$ ns

<sup>99</sup> Ns = resultado não significativo estatisticamente.

NRT	152	152	$X^2=0.0000$ , $p=1,0000$ ns
NID	153	146	$X^2=2.124$ , $p=0,1450$ ns
NIT	155	153	$X^2=0.2630$ , $p=0,6081$ ns

Tabela 2: Índices de acertos e Teste  $X^2$  por condição – DL com input Visual

A terceira medição relacionou os tempos médios por condição com os respectivos testes-T, conforme resultados da tabela abaixo:

Condição	Controle	TDAH	Teste-T
PRD	957,3	1219	$t=3.528$ , $P<0.0005^{*100}$
PRT	959,6	1265	$t=4.350$ , $P<0.0001^*$
PID	918,5	1255	$t=4.991$ , $P<0.0001^*$
PIT	1179	1251	$t=0.7775$ , $p=0,4374$ ns
NRD	1255	1324	$t=0.6286$ , $p=0,5301$ ns
NRT	1314	1488	$t=1.898$ , $p=0,558$ ns
NID	1204	1409	$t=2,160$ , $p=0,0315^*$
NIT	1586	1450	$t=0.4788$ , $p=0,6324$ ns

Tabela 3: Tempos médios e Testes-T por condição – DL com input Visual

Os dados dos testes da tabela acima indicaram que nem todas as condições apresentam diferenças significativas de tempos de decisão entre os grupos, no entanto,

as condições que não apresentaram significância estatística entre os tempos de decisão foram justamente as que abrangiam as não-palavras, apenas com exceção das PIT que, apesar de não terem atingido valores significativos, seguem também a direção esperada, ou seja, latências maiores para os TDAH (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 253).

Dessa forma, a terceira medição ofereceu resultados que, segundo os autores,

<sup>100</sup> O asterisco na última coluna indica diferença estatisticamente significativa.

[p]arecem ir de encontro às nossas hipóteses, visto que, embora as palavras reais tenham sido lidas mais rapidamente pelo grupo controle, as não-palavras não apresentaram diferença entre os grupos, como previam as hipóteses. Isso parece ser devido à representação lexical das palavras (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 253).

Portanto, os testes indicam que na presença de representação das palavras, o grupo controle parece acessar a palavra mais rapidamente do que o grupo TDAH. Contudo, não haveria diferença nos tempos de decisão lexical no caso das não-palavras, uma vez que inexistia uma representação para elas. A partir dessa diferença observada, Albuquerque et al. (2012) propõem analisar a lexicalidade das palavras testadas, obtendo assim uma nova tabela:

Lexicalidade	Média Controle	Média TDAH	Teste-T
Palavras	1004	1247	t=6.333, p<0,0001*
Não-palavras	1340	1418	t=0.9412, p=0,3468 ns

Tabela 4: Tempos de DL com Testes-T de palavras x não-palavras

O que a medição deixa claro é que os portadores de TDAH decidem mais lentamente na presença de palavras do que o grupo controle, o que sugere lentidão no acesso ao léxico mental comparativamente ao grupo controle. Por fim, com o experimento 1, Albuquerque et al. (2012), puderam confirmar algumas de suas hipóteses iniciais, quais sejam

[o]s sujeitos portadores de TDAH alcançaram resultados similares aos do grupo controle em relação aos índices de acertos, demonstrando que eles conseguem chegar ao mesmo resultado, ou melhor, que não apresentam comprometimento funcional. No entanto, observa-se que necessitaram de tempo global significativamente maior para chegarem ao mesmo resultado que o grupo controle. Vimos também que a lentidão do grupo TDAH ocorre justamente frente às palavras reais, indicando a dificuldade para acessar a representação pretendida. Frente às pseudopalavras não há diferença no tempo de acesso em relação aos grupos, visto que, por serem palavras inventadas, elas não têm representação (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 255).

No entanto, o experimento de Decisão Lexical não permite fazer a diferenciação dos processos de leitura e de processamento metalinguístico, o que

deixa em aberto a questão de qual seria o processo específico comprometido nos sujeitos com TDAH. Para capturar essa especificidade, Albuquerque et al. (2012) aplicaram novo experimento capaz de aferir o tempo de leitura de cada palavra separadamente. Para tanto foi utilizado a metodologia de leitura automonitorada (LAM), dividida em quatro testes: leitura automonitorada de frases, leitura automonitorada de palavras isoladas e leitura automonitorada de frases contendo relações correferenciais<sup>101</sup>.

O experimento 5 foi elaborado para investigar o efeito da memória operacional verbal dos sujeitos com TDAH, como forma de testar as hipóteses de teorias correntes que afirmavam que há *déficit* de memória nessa população (cf. Bental & Tirosh, 2007; Savage et al., 2006; Martinussen et al., 2005). Albuquerque et al. (2012) afirmam que o teste proposto

[a]ssemelha-se aos anteriores apenas pela tarefa de leitura automonitorada, mas é totalmente distinto dos anteriores em relação às condições experimentais. Tem como objetivos (i) verificar se há influência da memória operacional no processamento anafórico; (ii) testar a hipótese da carga informacional nos portadores de TDAH. As variáveis independentes foram o tipo de retomada (pronomes ou nomes-repetidos) e o grupo de sujeitos (TDAH e controle). A tarefa experimental foi a leitura automonitorada, seguida de pergunta interpretativa. As variáveis dependentes foram tempo de leitura do segmento 8 e índice de acertos das respostas às perguntas (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 269).

Com esse experimento Albuquerque et al. (2012) pretenderam testar a Hipótese da Carga Informacional, conforme os achados dos estudos de Almor (1999) para os pacientes com problemas de memória operacional, como também visou testar os achados de Leitão (2005) para os indivíduos sem transtorno. Dessa forma, “replicamos o experimento deste último em um grupo de crianças e adolescentes com TDAH e grupo controle, fazendo apenas adaptações lexicais necessárias, devido à faixa etária dos indivíduos testados” (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 269). A partir disso, os autores testaram a hipótese de que o desempenho dos portadores de TDAH se assemelha aos resultados encontrados nos portadores de Alzheimer conforme estudo de Almor (1999), ou seja, “o grupo TDAH realizaria o processamento da correferência mais rapidamente na presença do nome repetido (NR) do que na do pronome (PR)” (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 269-270). Para o

---

<sup>101</sup> O quarto experimento foi de Decisão Lexical com *input* auditivo.

grupo controle era esperado o resultado inverso, isto é, que eles fossem mais rápidos no PR do que no NR, assim como os resultados encontrados em Leitão (2005).

As condições experimentais foram leitura automonitorada de frases contendo 10 segmentos e uma pergunta a respeito da frase lida, que deveria incidir sobre o nome/pronome, conforme exemplo:

Seg1	Seg2	<b>Seg3</b>	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7	<b>Seg8</b>	Seg9	Seg10
1a os vizinhos	entregaram	o Ivo	na polícia	mas	depois	soltaram	ele	na	rua
2b os vizinhos	entregaram	o Ivo	na polícia	mas	depois	soltaram	Ivo	na	rua

1. Os vizinhos entregaram Ivo na polícia? (resposta certa: SIM)

O experimento foi organizado com oito conjuntos de duas frases, divididas em dez segmentos não cumulativos, cada conjunto dividido em “a” e “b” diferindo-se pela presença ou do PR ou do NR. O segmento crítico foi o 8, em que estava contido ou o PR ou o NR com antecedente no segmento 3.

As frases experimentais foram divididas em duas versões do experimento em um desenho tipo “quadrado latino”, de maneira que um grupo de sujeitos via 4 frases “a” com PR e 4 frases “b” com NR, e outro grupo de sujeitos via 4 frases “a” com NR e 4 frases “b” com PR. Assim, todos os participantes viam todas as condições experimentais, mas não os mesmos itens em suas duas versões (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 270).

Nessas condições, os participantes deveriam ler as frases na tela do computador, segmento por segmento, os quais eram acionados conforme pressionada a barra amarela. Ao final do décimo segmento uma pergunta surgia referente a frase lida e deveria ser respondida por Sim ou Não.

A primeira medição exibiu os índices de acertos das respostas às perguntas, ou seja, o Seg11, indicando que o grupo de sujeitos portadores de TDAH faz a correferência tal qual o grupo controle. A partir desse resultado foi realizado o teste Qui-quadrado para analisar os índices de cada grupo, obtendo-se os seguintes resultados:



- No grupo controle não houve diferenças na proporção de acertos entre PR e NR ( $\chi^2=0,04991$ ;  $p=0,8$ ). Tanto para os NR ( $\chi^2=124,5$ ;  $p < 0,0001$ ), quanto para os PR ( $\chi^2=111,4$ ;  $p < 0,0001$ ) o índice de acertos foi significativamente maior do que os erros, concluindo-se que o grupo estabeleceu a correferência adequadamente na medida off-line, ou seja, a pergunta interpretativa de final de frase que, no caso deste experimento, era uma variável dependente, incidindo sobre a compreensão do segmento crítico.
- Também para o grupo TDAH, não houve diferença na proporção de acertos entre PR e NR ( $\chi^2=0,08702$ ;  $p=0,76$ ). Tanto para os NR ( $\chi^2=69$ ;  $p < 0,0001$ ), quanto para os PR ( $\chi^2=63$ ;  $p < 0,0001$ ) o índice de acertos foi significativamente maior do que os dos erros, concluindo-se que o grupo TDAH estabeleceu a correferência adequadamente na tarefa off-line (ALBUQUERQUE et al., 2012, p. 272).

A análise dos tempos médios de leitura do segmento 8 indicou, com base no teste-T ( $t=5,940$ ,  $p < 0,0001$ ), que há diferença significativa no tempo de leitura da retomada PR e NR no grupo controle, ou seja, “pronomes foram lidos mais rapidamente do que nomes repetidos. No grupo com TDAH ocorreu exatamente o inverso. Nesse grupo os NR foram lidos significativamente mais rápido do que os PR:  $p < 0,0001$  em um teste-T ( $t=2,474$ )” (ALBUQUERQUE et al. 2012, p. 273). Com base nos resultados obtidos, foi possível corroborar a Hipótese da Carga Informacional, “pois os traços do PR não são capazes de reativar o antecedente tão rapidamente no grupo com TDAH, demonstrando a dificuldade desse grupo na realização da correferência com o uso do PR” (ALBUQUERQUE et al. 2012, p. 275).

Assim, os resultados desse experimento levaram a conclusão de que os portadores de TDAH realizam a correferência como o grupo controle em relação aos índices de acertos, porém, necessitam de um tempo maior estatisticamente para isso, o que sugere

a presença de uma lentidão no processamento da correferência e corroborando as afirmações da literatura, tanto as que dizem que os sujeitos com TDAH tem problemas de memória operacional quanto a de Almor, que diz que os sujeitos com problemas de memória operacional se beneficiam do nome repetido no processamento da correferência. De modo geral, os resultados encontrados foram em direção às nossas hipóteses, demonstrando que nos portadores de TDAH as falhas de memória operacional influenciam o processamento da correferência (ALBUQUERQUE et al. 2012, p. 275).

Por fim, o estudo de Albuquerque et al. (2012) identificou diferenças subclínicas no processamento da leitura dos portadores de TDAH, comparativamente ao grupo controle, o que vem demonstrar “que os portadores de

TDAH não tem problemas no módulo de representação, mas sim no de acesso da faculdade de linguagem” (ALBUQUERQUE et al. 2012, p. 276). O estudo também contribuiu para demonstrar que

a afirmação da literatura de que os portadores de TDAH não possuem problemas intrínsecos de leitura não parece adequada, uma vez que observamos que os portadores de TDAH apresentam falhas na velocidade do reconhecimento de palavras (isoladas e em frases) e no processamento da correferência intersentencial, revelando características subclínicas do processamento da leitura dessa população (ALBUQUERQUE et al. 2012, p. 275).

Albuquerque et al., (2012) concluem afirmando que os resultados encontrados confirmam as hipóteses levantadas e demonstram que as medidas cronométricas *on-line* e *off-line* no processamento de palavras e frases auxiliam na detecção mais segura de problemas de linguagem, assim como o uso de diferentes metodologias aplicadas na investigação contribuem para conferir robustez aos achados psicolinguísticos.

#### 4.1.3. *DESIGN DE EXPERIMENTO LINGUÍSTICO EM SEMÂNTICA*

Nesta seção apresentamos uma pesquisa experimental aplicada a fenômenos semânticos.

A pesquisa *Sintagmas Nominais Nus: Um Experimento Sobre A Distinção Contável-Massivo No Português Brasileiro* foi tema da dissertação de mestrado de Kayron Campos Beviláqua, defendida em 2015, no Programa de Pós-graduação em Letras da UFPR. O objeto de investigação foram os sintagmas nominais nus no Português Brasileiro (PB), entre eles o singular nu, o plural nu e os “flexible nouns” e “fake mass nouns”. Além da discussão teórica o trabalho propôs um experimento linguístico com o intuito de testar as seguintes hipóteses:

- I. O singular nu no PB permite interpretações não cardinais em sentenças comparativas e sob escopo de quantificação massiva.
- II. Os chamados “fake mass nouns” e “flexible nouns” também admitem interpretação massiva em contextos comparativos.
- III. O plural nu no PB em contextos comparativos só permite leitura cardinal.

O pano de fundo da pesquisa de Beviláqua referia-se à distinção entre contável e massivo nas línguas naturais. Segundo o autor, havia muita dificuldade por parte dos pesquisadores no estabelecimento de critérios para definir essa distinção, porém, apesar de ainda controversos os critérios até então estabelecidos ajudaram a compreender e analisar os sintagmas nominais que foram objetos da pesquisa. O singular nu e o plural nu também apresentavam literatura bastante inconclusiva, entre as teorias citadas por Beviláqua (2015) está Rothstein e Pires de Oliveira (2011), que para o autor é a que melhor explicava essa distinção. Com relação ao “flexible nouns” e “fake mass nouns”, o autor apresentou a proposta de Bale e Barner (2009), atentando para o fato de que esta teoria fazia previsões incorretas tanto para o PB e como para o Inglês.

Na sequência, Beviláqua (2015) apresentou os experimentos já realizados por outros pesquisadores que discutiram a distinção contável-massivo, afirmando que “é

bastante plausível investigar experimentalmente se o PB se comporta de forma análoga ao que a literatura tem apregoadado, no que diz respeito ao comportamento dos nomes nus em sentenças comparativas, para que se possa fazer as devidas observações e generalizações” (BEVILÁQUA, 2015, p. 48). Com relação a experimentação em Linguística, Beviláqua (2015, p. 49) afirma:

A linguística experimental tem como objetivo básico investigar a maneira como o falante de uma língua compreende e produz linguagem, observando fenômenos linguísticos relacionados ao processamento natural da linguagem. Assim, propomo-nos a utilizar os métodos experimentais da psicolinguística, buscando acessar o julgamento de falantes nativos do PB, como uma forma de entender o fenômeno por nós estudado, qual seja: os sintagmas nominais nus do PB em sentenças comparativas.

Na exposição dos objetos e objetivos, Beviláqua (2015) defendeu que capturar a interpretação dada pelos falantes em situações de contável-massivo no PB (a partir de denotações de SNs nus em estruturas comparativas) poderia auxiliar na formulação de generalizações que contribuiriam para uma melhor explicação do funcionamento dos sintagmas em foco. “Nesse sentido, com o teste proposto, pretende-se dar um passo importante na descrição de uma língua natural, bem como avançar em questões de cunho teórico sobre a denotação dos nomes nus e a distinção contável-massivo nas línguas naturais” (BEVILÁQUA, 2015, p. 50). Complementando o exposto, o autor afirma:

O nosso objetivo é contribuir com o entendimento gramatical e semântico da distinção contável-massivo no Português Brasileiro. Dado que, até então, não há experimentos linguísticos sobre o tema no Brasil, os resultados dessa pesquisa podem trazer uma grande colaboração para a área dos estudos linguísticos, mais especificamente nos estudos semânticos das línguas naturais com suporte em experimentos (BEVILÁQUA, 2015, p. 50).

As hipóteses avaliadas pelo experimento de Beviláqua (2015) <sup>102</sup> foram:

---

<sup>102</sup> O experimento recebeu a avaliação e a aprovação do Comitê de ética e Pesquisa da UFPR. Foi projetado em linguagem php, e está disponibilizado de forma on-line no endereço: [www.roberta.neg.cce.ufsc.br](http://www.roberta.neg.cce.ufsc.br). Beviláqua (2015) acrescenta a informação de que foi realizado um experimento-piloto com dez participantes, que serviu para aprimorar as hipóteses e melhorar o desenho do experimento.

- i) O singular *nu* no Português Brasileiro (PB) permite interpretações não cardinais em contextos comparativos e sob escopo de quantificação massiva (como prediz a hipótese massiva).
- ii) Os chamados “flexible nouns” também admitem interpretação massiva em contextos comparativos e sob escopo de quantificação massiva no PB.
- iii) Também os “fake mass nouns” admitem interpretação massiva em contextos comparativos e sob escopo de quantificação massiva no PB.
- iv) O plural *nu* no PB em contextos comparativos só permite comparação numa escala cardinal.

A metodologia utilizada pelo autor para o teste 1 foi o julgamento de falantes, mais especificamente, consistiu em uma adaptação do teste de julgamento de valor de verdade (TJVV). A diferença do teste TJVV tradicional e o elaborado por Beviláqua (2015) foi o de fazer quatro julgamentos por perguntas, sendo dadas quatro opções de respostas e não somente Verdadeiro ou Falso. De outro modo, o teste também pode ser descrito como “*Quantity judgment test*”<sup>103</sup> e consiste em apresentar aos participantes duas situações, uma em que há várias unidades de um objeto e outra na qual também há unidades de um objeto, porém em menor número e maior área e volume.

O teste foi composto por contexto (em áudio), duas fotografias e uma pergunta (em áudio). Ao total os participantes foram expostos a 24 telas. Foram criados contextos para contável, oferecendo situações de comparação preferencialmente de unidades, e contextos para massivo, em que a comparação foi preferencialmente feita por escalas que não fossem unidades, mas de peso, tamanho etc. No primeiro caso foi construída a seguinte situação: a uma pergunta como “quem tem mais x?” o falante poderia escolher uma de quatro respostas possíveis, por exemplo: a) somente a Joana, b) somente a Maria, c) pode ser a Maria ou pode ser a Joana, d) nem a Maria e nem a Joana, conforme representada na figura abaixo (BEVILÁQUA, 2015, p. 54).

---

<sup>103</sup> Barner & Snedeker (2006).



Figura 8: Estímulo do teste 1 para o singular nu (livro).

Para a segunda situação, ao serem apresentadas ao falante uma imagem em que 1 representava quatro bolas pequenas e 2 representava duas bolas grandes que superavam o volume de 1, o falante deveria escolher entre as duas situações, respondendo a perguntas do tipo “Quem tem mais x?”.



Figura 9: Estímulo do teste 1 para o singular nu (bola).

Beviláqua (2015) justificou a utilização de áudios e não de linguagem escrita na construção do experimento como uma forma de se desvencilhar de possíveis intervenções da escrita, assim como o uso de fotografias objetivou aproximar-se da realidade representacional. Para o singular nu, “fake nouns” e “flexible nouns” Beliváqua (2015) utilizou o contexto contável e o contexto massivo. O plural nu também foi avaliado pelos mesmos estímulos do singular nu e “flexible nouns” variando a pergunta-alvo e o contexto. As perguntas usadas foram: “Quem tem mais X?”, “Quem tem mais Xs?” e “Tem muito X?” (teste 2).

Foram testados quatro objetos, para cada objeto foram construídos quatro exemplos, perfazendo assim um total de 16 itens, adicionado a quatro sentenças-controle. Colocado em uma proporção 2/1, o teste contou com 40 distratores, resultando em pelo menos 60 sentenças para serem julgadas pelos falantes. A escolha de Beviláqua (2015) pela metodologia de listas foi eficaz por ser indicada para os casos em que são muitos os exemplos para o teste, o que evita expor os participantes a muitas perguntas. Com essa técnica “cada um conterà só um exemplar de cada objeto-alvo. Cada participante responderá a somente uma lista” (BEVILÁQUA, 2015, p. 58).

As sentenças-controle, também comparativas e divididas em positivas e negativas, permitiam uma única resposta e serviram como padrão comparativo das respostas dos participantes. O experimento contou ainda com dezesseis sentenças distratoras diferenciadas das sentenças-controle, o que evitou que o falante pudesse perceber padrões das sentenças-alvo. Assim, o teste foi composto por quatro objetos-alvo, quatro sentenças-controle e dezesseis distratores. Os dados coletados foram analisados estatisticamente através do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows. Foram aplicados os seguintes testes estatísticos: qui-quadrado de Pearson, teste de aderência e teste de independência com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

O experimento de Beviláqua (2015) selecionou falantes nativos do PB, maiores de 18 anos, que não estiveram fora do país por um período superior a cinco anos, ou durante a infância. Exigiu-se uma escolaridade mínima de Ensino Médio, no entanto, nem esse requisito e nem o sexo do participante entraram como variável na execução do teste. A amostra coletada contou com 64 falantes, em sua maioria estudantes dos semestres iniciais do curso de Letras da UFPR. Beviláqua (2015)



realizou ainda um teste 2, no qual avaliou apenas o singular nu, o “flexible noun” e o “fake mass noun”. O teste focou na combinação dos sintagmas com o quantificador *muito* e solicitou aos participantes o julgamento de perguntas como “Tem muito livro na sacola?”, se verdadeira ou falsa de acordo com a situação de mundo representada pela fotografia do objeto correspondente. O segundo teste não precisou do uso de listas por ter um número reduzido de objetos-alvo. A proporção de distratores foi de 2/1. A amostra desse segundo teste foi de 60 participantes, os mesmos do teste anterior, com o *déficit* de quatro participantes.



Figura 10: Exemplo de estímulo do teste 2.

A análise detalhada dos resultados desse segundo teste não são propriamente pontos a serem abordados nesta apresentação, já que o objetivo maior é mostrar a aplicação da metodologia experimental em áreas como a Semântica. Porém, é relevante observar a forma como Beviláqua (2015) dispôs as variáveis para que fossem submetidas aos testes estatísticos. No caso do teste de aderência do qui-quadrado, o autor verificou se “as proporções das frequências observadas para as diferentes escalas de comparação (volume; unidades; ambos; nenhum) eram iguais ou desiguais” (BEVILÁQUA, 2015, p. 66). Com esse teste foi possível comparar se as frequências observadas para as variáveis estavam na mesma proporção. A hipótese testada foi: o Singular nu enseja julgamentos numa escala não cardinal em contextos comparativos. A hipótese nula ( $H_0$ ): as frequências

observadas para as escalas de comparação deviam ser iguais, adotando-se um nível de significância em  $\alpha = 0.05$  ( $p \leq 0.05$ ). Os resultados alcançados foram: valor de  $\chi^2(2) = 4$  e um nível de significância  $p = 0.135$  ( $p > 0.05$ ).

Com isso, a hipótese nula não pode ser rejeitada, o que significa que “não há diferenças estatisticamente significativas na preferência dos julgamentos efetuados em relação à variável analisada, a escala de comparação: os participantes tenderam a julgar o singular nu tanto por volume quanto por cardinalidade” (BEVILÁQUA, 2015, p. 66). A hipótese formulada, portanto, foi confirmada, “o singular nu enseja julgamentos numa escala não cardinal em contextos comparativos, porém também traz a informação de que os julgamentos por cardinalidade são relevantes, pois o teste estatístico não apontou uma diferença significativa” (BEVILÁQUA, 2015, p. 67).

Para os “flexible nouns” também houve julgamentos tanto em uma escala de comparação não cardinal quanto cardinal, os julgamentos por volume e número também foram significativamente maiores. Para esses casos, os dados indicaram que apesar do número de unidades, os falantes escolhiam a situação na qual o número de objetos era menor, porém de volume maior. O teste de aderência do qui-quadrado verificou se as proporções das frequências observadas eram iguais ou desiguais. A hipótese de Beviláqua (2015) foi: o “flexible noun” é comparado usando escalas cardinais e não cardinais. Os resultados estatísticos foram: valor de  $\chi^2(2) = 21,438$  e um nível de significância de  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ). Nesse caso, a hipótese nula foi rejeitada, sendo assim “há diferenças estatisticamente significantes na preferência dos julgamentos efetuados em relação à escala de comparação usada na comparação dos “flexible nouns”” (BEVILÁQUA, 2015, p. 68). Constatou-se então que “os participantes tenderam a julgar o “flexible noun” também por volume, consoante à hipótese formulada” (BEVILÁQUA, 2015, p. 68). O teste de independência do qui-quadrado do singular nu e dos “flexible nouns” indicaram que para o caso do PB, não é possível afirmar que o singular nu e o “flexible noun” são dois grupos distintos, pelo menos na comparação. Para Beviláqua (2015), em vista dos resultados, não há porque atribuir uma categoria diferente aos “flexible nouns”, como ocorre no Inglês.

Com essa apresentação, deixando de considerar as outras análises de Beviláqua (2015) para os “fake mass nouns” e o plural nu, pois seguem uma mesma metodologia das dispostas anteriormente, foi possível observar o desenvolvimento e

construção de um experimento linguístico em Semântica. Podem-se destacar os seguintes passos na elaboração da pesquisa de Beliváqua (2015):

- 1 - Estudo teórico aprofundado sobre o tema selecionado, demonstrando conhecimento atualizado do que a comunidade investigava naquele momento.
- 2 - Aptidão em selecionar um aspecto do tema que poderia gerar uma discussão profícua, principalmente para o caso dos estudos em PB, devido à falta de bibliografia e de testes para as questões levantadas.
- 3 - Entendimento do lugar que a proposta iria preencher, no caso, o vazio em se tratando de testes experimentais no PB sobre os temas selecionados.
- 4 - Consequentemente, grande preocupação em construir um experimento que pudesse salientar os contextos específicos para a avaliação das hipóteses.
- 5 - Adaptação de testes mais tradicionais na área de investigação, caso da Semântica, para formas mais elaboradas que possibilitaram uma gama maior de informações relevantes.
- 6 - Domínio das técnicas e clareza dos objetivos na formulação do experimento, com hipóteses bem formuladas e acomodadas às condições disponíveis ao investigador, isto é, o tipo de participantes selecionados, os recursos básicos disponibilizados para a pesquisa, adequação aos limites orçamentários etc.

#### 4.1.4. A EXPERIMENTAÇÃO E O FUTURO DA LINGÜÍSTICA

A metodologia experimental pode ser compartilhada por gerativistas, funcionalistas, sociocognitivistas, entre outras correntes, pois os dados empíricos psicométricos são dados de representação do processamento linguístico na mente dos participantes de uma situação experimental e podem servir para corroboração ou não de hipóteses teóricas, como também pode motivar novos *insights* sobre os fenômenos linguísticos. Sendo assim, para além da captura de problemas linguísticos isolados, a pesquisa experimental possibilita a testagem de hipóteses concorrentes na interpretação de um mesmo fenômeno. Conforme Kenedy (2019, p. 2),

nesses casos, a experimentação pode ser um recurso capaz de pôr à prova as previsões de cada uma dessas propostas alternativas, de modo a verificar em favor de qual delas os dados obtidos em situação experimental se encaminham. Tal testagem experimental se torna possível quando tais propostas alternativas permitem a elaboração de previsões comportamentais, como índices de acerto/erro numa tarefa, tempo de resposta a um estímulo, padrão de escaneamento visual durante a leitura, percentual de aceitação ou rejeição de uma estrutura etc.

A fim de enfatizar a importância da retomada do experimento em campos linguísticos como a Sintaxe e a Semântica, Kenedy propôs em 2015 a Psicolinguística na Descrição Gramatical. Essa abordagem seria responsável pela “inserção da pesquisa em gramática nos cânones metodológicos das ciências experimentais maduras” (KENEDY, 2015, p. 143), sendo interpretada como uma terceira via de abordagem metodológica alternativa a metodologia de corpus e a metodologia introspecionista (ou método do dado negativo). Segundo o autor, a Psicolinguística na Descrição Gramatical desenvolve testes experimentais para averiguar previsões comportamentais derivadas de hipóteses descritivas ou de algum modelo gramatical qualquer. O que marca a diferença entre a Psicolinguística na Descrição Gramatical de outras pesquisas empíricas como a análise de *corpus* e a metodologia de julgamentos intuitivos dos falantes é o controle das variáveis que possivelmente atuam nos fenômenos investigados. Segundo Kenedy (2015, p.145)

tanto a metodologia etnográfica quanto a introspecionista caracterizam-se como pesquisas correlacionais, ou seja, possuem o poder de relacionar fenômenos, mas são abordagens de limitado poder

explanatório, isto é, pouco podem dizer com segurança sobre as causas dos fenômenos que investigam.

As pesquisas de *corpus* adotam uma metodologia etnográfica, que consiste na interpretação de informações coletadas em situações de interação humana que são mais ou menos naturais, ou seja, identifica padrões de comportamento que possibilitam formular generalizações descritivas sobre determinados fenômenos linguísticos. O maior exemplo de pesquisa com base nessa metodologia é a Sociolinguística laboviana que a partir de análise de diversos *corpora* elabora descrições relevantes sobre um vasto número de fenômenos.

Já as pesquisas baseadas na metodologia introspeccionista utilizam os julgamentos metalinguísticos como forma de identificar a impressão de estranhamento ou de normalidade provocados pelos estímulos linguísticos. Nessa metodologia, a sensação subjetiva de (in)aceitação de determinados estímulos são tomados como uma evidência da (a)gramaticalidade de certos tipos de estruturas da língua. A metodologia introspeccionista tem como representante a Linguística gerativa. “Ao analisar a intuição de um falante nativo de uma língua qualquer, como, digamos, o português do Brasil (PB) — falante esse que, se for o caso, pode ser o próprio linguista que propõe uma análise —, gerativistas são capazes de identificar, descrever e explicar uma imensidão de fenômenos gramaticais” (KENEDY, 2015, p. 144).

As duas abordagens, etnográfica e introspeccionista, apresentam suas vantagens e desvantagens. A vantagem da pesquisa de *corpus* é conferir validade ecológica aos dados empíricos, pois representam algo que efetivamente existe no mundo real e não um artefato criado pelo linguista. Contudo, essa metodologia considera apenas dados relativos à produção da linguagem, não entrando no nível da compreensão, retratando assim o produto final da produção de enunciados e não os processos cognitivos subjacentes. De outro lado, as pesquisas introspeccionistas possuem a vantagem de serem conduzidas sem necessidade de análises quantitativas exaustivas, além do que permitem *insights* sobre diversos fenômenos linguísticos não comumente registrados no *corpus*. Porém, em muitos casos, devido à falta de controle sistemático de variáveis produz a percepção de que são tratadas questões subjetivas de (a)gramaticalidade (KENEDY, 2015).

Para Kenedy (2015) a Psicolinguística na Descrição Gramatical viria trazer uma terceira abordagem em que as hipóteses são sustentadas experimentalmente.

Trata-se de uma abordagem metodológica complementar, capaz de superar as principais limitações das metodologias de *corpus* e intuitivas, mas não as substitui em absoluto, já que pesquisas experimentais possuem também os seus próprios limites – tais como a necessidade de evidência independente para atestar sua validade ecológica e a dependência de *softwares* e equipamentos de *hardware* especializados, às vezes caros, para programar/aplicar experimentos e para analisar estatisticamente seus resultados (KENEDY, 2015, p. 145).

Com isso, essa abordagem permitiria através da testagem de previsões, o cotejo entre diferentes descrições gramaticais alternativas ou rivais. Para o autor,

é em razão de seu poder explanatório que tal abordagem vem conquistando crescentemente prestígio e espaço acadêmicos no Brasil e em todo o mundo. Todavia, o recurso à experimentação em linguística não deve ser compreendido como um modismo, tampouco pode ser adotado de maneira improvisada ou exógena na pesquisa gramatical (KENEDY, 2015, p. 146).

A Psicolinguística na Descrição Gramatical pode ser entendida como uma versão da Psicolinguística que propõe estudar a realidade psicológica da gramática de uma língua natural. Entretanto, nessa tese consideramos o conceito da Linguística experimental preferível à Psicolinguística na Descrição Gramatical porque a primeira abrange as pesquisas experimentais que testam previsões e verificam os dados de comportamento linguísticos registrados em uma situação laboratorial controlada, seja no trabalho de avaliação de aspectos sintáticos, semânticos, fonéticos, pragmáticos, como também abrange qualquer outra linha de pesquisa que venha construir algum tipo de teste experimental. Ou seja, com a terminologia Linguística experimental associamos diretamente a metodologia experimental à Linguística e não a um núcleo particular de análise, antes disso, inclui qualquer tipo de pesquisa que proponha a testagem de hipóteses por meio de experimentos controlados laboratorialmente com o intuito de medir respostas psicométricas e elaborar hipóteses teóricas baseadas na realidade psicológica dos falantes.

Entendemos que a especificidade da Linguística experimental está em promover pesquisas experimentais laboratoriais que testam e controlam variáveis

verificando empiricamente a validade de hipóteses ou de modelos linguísticos, que por sua vez apresentam critérios de falseabilidade, segundo os princípios da metodologia hipotético-dedutiva e as prerrogativas da metodologia experimental.

Por fim, a vantagem da pesquisa experimental aplicada no contexto da Linguística pode ser avaliada por:

- a) Desenvolver pesquisas acerca da produção e da compreensão da linguagem.
- b) Investigar indiretamente os processos cognitivos que dão luz à produção e à compreensão de enunciados.
- c) Controlar previamente e de maneira sistemática as variáveis que intervêm na sensação subjetiva do estranhamento ou da normalidade diante de um estímulo.
- d) Analisar estatisticamente o comportamento de grupos de pessoas, objetivando medidas subjetivas como a percepção individual da (a)gramaticalidade.
- e) Idealizar e aplicar experimentos especialmente desenhados para testar previsões derivadas de alguma teoria gramatical.
- f) Formular generalizações correlacionais e causais. (KENEDY, 2015, p. 145)

Contudo, é importante ter em vista que não se trata de propor um experimento sobre qualquer tipo de situação linguística, primeiramente é preciso compreender a que propósitos a pesquisa experimental se presta e quais os tipos de problemas linguísticos que precisam ser testados experimentalmente<sup>104</sup>. Vale

---

<sup>104</sup> Para uma reflexão sobre esse tema cf. Chierchia, 2020. Em entrevista, ao número 36 da *Revista DELTA*, Chierchia (2020, p. 20) comenta: “Nós, linguistas, normalmente trabalhamos com intuições de falantes nativos, e acredito totalmente nesta metodologia. Não acho que toda intuição deva ser examinada experimentalmente. Francamente, você não precisa de um experimento para dizer que chuva em inglês não é uma frase. Você tem que dizer que chove. Ao mesmo tempo, existem muitas questões que são difíceis de avaliar apenas com intuições”. No original: “We linguists typically work with intuitions of native speakers, and I totally believe in this methodology. I don’t think that every intuition must be scrutinized experimentally. Quite frankly, you don’t need an experiment to say that rains in English is not a sentence. You have to say it rains. At the same time, there are many questions that are difficult to assess just with intuitions”. Questões como o que precisa ou não de um teste experimental precisam ser discutidas pela comunidade a fim de evitar perda de recursos e de tempo, sendo este um tema imprescindível para o programa experimental.



reforçar que não se trata de invalidar as outras metodologias já praticadas na Linguística, mas convergir essa metodologia de forma complementar como já enfatizado por Kenedy (2015).

Concluimos que o espraio das técnicas experimentais dentro dos domínios da Linguística poderá vir significar uma reconfiguração dessa ciência, a depender dos resultados obtidos pelos estudos experimentais. Assim como Kenedy, acreditamos que o maior mérito atribuído às pesquisas experimentais é poder complementar as pesquisas empíricas e descritivas e aprofundar o conhecimento linguístico referente aos aspectos comportamentais e cognitivos envolvidos no processamento linguístico das línguas naturais.

#### 4.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da história da Linguística diferentes metodologias e modelos linguísticos guiaram a busca de explicações para os fenômenos linguísticos. No contexto atual, a metodologia experimental pode indicar a possibilidade de revisão do conhecimento linguístico pelo trabalho com a testagem experimental.

É possível afirmar que a Linguística vivencia um período particular no qual princípios fundamentais das teorias estão sendo aprimorados com base nos resultados das pesquisas experimentais. A opção pelo uso da experimentação para verificação das hipóteses de uma pesquisa, como visto na Semântica, indica esse movimento de disseminação da prática experimental por áreas que antes não estavam diretamente atentas à verificação experimental. Nesse sentido, o estudo de Beviláqua (2015) pode ser visto como representante de uma tendência que tem como objetivo gerar hipóteses experimentais e testar a validade de teorias concorrentes, e assim capturar o processamento linguístico pela análise psicométrica de resposta. Podemos esperar que as teorias linguísticas construam arcabouços com os resultados das pesquisas, o que poderá contribuir para o maior poder preditivo das teorias em um trabalho mais produtivo de intercâmbio entre os modelos teóricos e os modelos experimentais.

Outro ponto importante relativo a metodologia experimental quando aplicada no contexto da pesquisa linguística diz respeito a servir de modo complementar a outras metodologias e pôr em diálogo diferentes especialidades. O que quer dizer que a Linguística experimental é interdisciplinar e é realizada desde que sejam cumpridos os requisitos básicos de verificação empírica, contando com previsões, controle de variáveis, entre outros fatores. Assim, a prática experimental possibilita um diálogo mais estreito entre teorias de áreas diferentes, deixando que os próprios resultados experimentais deem o encaminhamento às discussões.

Por fim, concluímos que o movimento em direção à experimentação, seja em áreas formalistas, funcionalistas, ou outras, indica o amadurecimento da Linguística que começa a buscar meios de verificação de hipóteses se desprendendo de uma perspectiva descritivista para uma forma mais direta de investigação do fenômeno linguístico, qual seja, capturar os processos cognitivos envolvidos no ato de

processamento da linguagem por meio do aprimoramento de testes aplicáveis as particularidades inerentes aos diversos níveis de análise linguística.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 1014 p.
- ALBUQUERQUE, Guiomar; MAIA, Marcus; FRANÇA, Anieli; MATTOS, Paulo; PASTURA, Giuseppe. Processamento da linguagem no transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). **D.E.L.T.A.**, [s. l.], v. 28, p. 245-280, 2012.
- ALMOR, Amit, Why do Alzheimer patients have difficulty with pronouns? **Brain and Language**. 67, 1999, p. 202-227.
- ALVES-MAZZOTTI, Alda J.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002. 203 p.
- ALTMAN, Cristina. **A pesquisa linguística no Brasil (1968-1988)**. São Paulo: Humanitas; FFLCH, USP, 1998. 380p.
- ANDERSSON, Gunnar. **Criticism and the history of science**: Kuhn's, Lakato's and Feyerabend's criticism of critical rationalism. Leiden: E. J. Brill, 1994.
- BALE, A.C. & D. BARNER. The interpretation of functional heads: using comparatives to explore mass/count distinction. **Journal of Semantics**, 26, 217-252. 2009.
- BALIEIRO JUNIOR, Ari Pedro. Psicolinguística. In: MUSSALIM, Fernanda; BENTES, Anna Cristina (org.). **Introdução à Linguística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez Editora, 2014. p. 201-240.
- BATISTA, Ronaldo de Oliveira. **A recepção à gramática gerativa no Brasil (1967-1983): um estudo historiográfico**. 2007. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Semiótica e Linguística Geral, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- BATISTA, Ronaldo de Oliveira. Em busca de uma história a ser contada: a recepção brasileira à gramática gerativa. **Revista da Anpoll**, [S.l.], v. 1, n. 29, p. 260-291, jan. 2010.
- BATISTA, Ronaldo de Oliveira. Forma vs. Função na história da linguística brasileira: debates e retórica de ruptura uma interpretação pela historiografia da linguística. **Confluência: Revista do Instituto de Língua Portuguesa**, Rio de Janeiro, n. 52, p. 9-32, jan. 2017.
- BARTLEY, W. W., III. **The retreat to commitment**. 2. Ed. La Salle: Open Court, 1984.

BARNER, D. & SNEDEKER, J. **Children's early understanding of mass-count syntax: individuation, lexical content, and the number asymmetry hypotheses.** *Language Learning and Development* 2:163–94. 2006.

BARROS NETO, Benício de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. **Como fazer experimentos:** pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: Editora da Unicamp, 2001. 401 p.

BECCARI, Alessandro Jocelito. **Uma Tradução Da Grammatica Speculativa De Tomás De Erfurt Para O Português:** acompanhada de um estudo introdutório, notas e glossário. 2013. 500 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BENTAL, Barbara. & TIROSH, Emanuel. The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: a comparative study. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 48:5, 455–463, 2007.

BERWICK, Robert; CHOMSKY, Noam. **Por que apenas nós?:** linguagem e evolução. São Paulo: Editora Unesp, 2017. 219 p.

BEVILÁQUA, Kayron Campos. **Sintagmas nominais nus:** um experimento sobre a distinção contável-massivo no português brasileiro. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

BITTAR, Eduardo C. B.. O aristotelismo e o pensamento árabe: Averróis e a recepção de Aristóteles no mundo medieval. **Revista Portuguesa de História do Livro e da Edição**, Lisboa, v. 12, n. 24, p. 61-103, dez. 2009.

BLOOMFIELD, Leonard. 1926. Um conjunto de postulados para a ciência da linguagem. In: DASCAL, Marcelo et al (Org.). **Fundamentos metodológicos da linguística.** São Paulo: Global Editora, 1978. p. 1-2.

BORGES NETO, J. **A naturalização da gramática tradicional e seu uso protocolar.** Texto de conferência proferida no VIII Congresso da ABRALIN, Natal, RN, 02 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. **Ensaio de filosofia da linguística.** São Paulo: Parábola, 2004.

\_\_\_\_\_. **Imre Lakatos e a metodologia dos programas de investigação científica.** 2008. Disponível em: [http://people.ufpr.br/~borges/publicacoes/para\\_download/Lakatos.pdf](http://people.ufpr.br/~borges/publicacoes/para_download/Lakatos.pdf).> Acesso em: 23 nov. 2019.

BUNGE, Mario. **Ciência e desenvolvimento.** São Paulo: Editora Itatiaia, 1980. 133 p.

CÂMARA J. R. Joaquim Mattoso. **História da linguística.** Petrópolis: Vozes, 1975.

CAMPOS, Alexandre; RICARDO, Élio Carlos. A natureza da região celeste em Aristóteles. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.36, n.4, p.01-06, dez. 2014. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S18061172014000400020&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18061172014000400020&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 28 abr. 2020.

CHALMERS, Alan. **A fabricação da ciência**. São Paulo: Editora Unesp, 1994. 185 p.

CHIERCHIA, Gennaro; OLIVEIRA, Roberta Pires de. Contemporary Issues in Natural Language Semantics: an interview with gennaro chierchia. **D.E.L.T.A**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 1-25, 2020.

CHOMSKY, Noam. **A ciência da linguagem**: conversas com James McGilvray. São Paulo. Editora UNESP, 2012. 531 p.

\_\_\_\_\_. **Estruturas Sintáticas**. São Paulo: Editora Vozes, 2015. 176 p.

\_\_\_\_\_. **Knowledge of language**: its nature, origin and use. Westport: Praeger, 1986.

\_\_\_\_\_. **Linguística Cartesiana**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1972. 117 p.

\_\_\_\_\_. **Linguagem e Pensamento**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1971. 127 p.

\_\_\_\_\_. **Reflexões sobre a linguagem**. São Paulo: Cultrix, 1977. 199 p.

\_\_\_\_\_. **Novos horizontes no estudo da linguagem e da mente**. São Paulo: Editora UNESP, 2005 (2000).

COLOMBAT, Bernard; FOURNIER, Jean-Marie; PUECH, Christian. **Uma história das ideias linguísticas**. São Paulo: Editora Contexto, 2017. 300 p.

COMINS, Jordan A.; GENTNER, Timothy Q. Pattern-Induced covert category learning in songbirds. **Current Biology**, 25, p. 1873-7, 2015.

CONTO, Luana de.; GONÇALVES, Rodrigo Tadeu. (2010) Prisciano e a história da gramática: considerações acerca da sintaxe e da morfologia. **Revista Eletrônica Antiguidade Clássica**, v.5, n.1, ano III. pp. 85-99.

CORRÊA, Letícia M. Sicuro. Relação sintaxe experimental - psicolinguística experimental para além da metodologia. **Revista da Abralin**, [s. l], v. 13, p. 21-54, dez. 2014.

COWART, W. **Experimental syntax**: applying objective methods to sentence judgments. London: Sage Publications, 1997.

CUNHA, Viviane. Racine e Port Royal: um jardim inesquecível. **Revista do Centro de Estudos Portugueses**, Belo Horizonte, v. 30, n. 44, p. 73-97, dez. 2010.

DASCAL, Marcelo (org.). **Fundamentos metodológicos da linguística**. São Paulo: Global, 1978.

DASCAL, Marcelo (org.). Concepções gerais da teoria linguística. In: **Fundamentos metodológicos da linguística**. São Paulo: Global, 1978

DERWING, Bruce; ALMEIDA, Roberto G. de. Métodos experimentais em Linguística. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: Educat, 2005. p. 401-442.

DILLINGER, Mike. Forma e Função na Linguística. **D.E.L.T.A**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.395-407, 1991.

DIOGO, Jean Carlo Kurpel. **Thomas Kuhn**: de uma filosofia da linguagem a uma filosofia da linguística. 2018. 326 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ENGESSER, Sabrina et al. Experimental evidence for phonemic contrasts in a nonhuman vocal system. **PLoS Biology**, 2015.

FARRINGTON, Benjamin. **A ciência grega e o que significa para nós**. São Paulo: Ibrasa - Instituição Brasileira de Difusão Cultural, 1961. 269 p.

FERRARI NETO, José; SILVA, Adriano Marques da; KENEDY, Eduardo. Algumas reflexões sobre a linguística gerativa, sua evolução, seus avanços e métodos. **Gragoatá**, Niterói, v. 38, n. 1, p. 111-141, jul. 2015.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

FIORIN, José Luiz (org.). **Linguística? Que é isso?** São Paulo: Editora Contexto, 2018. p. 206

FIORIN, José Luiz (org.). **Novos caminhos da Linguística**. São Paulo: Editora Contexto, 2017. p. 236

FIORIN, José Luiz; FLORES, Valdir do Nascimento; BARBISAN, Leci Borges (org.). **Saussure**: a invenção da linguística. São Paulo: Editora Contexto, 2019. 174 p.

FISHER, R. A. **The design of experiments**. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1935. 248p.

GARDNER, Howard. **A nova ciência da mente**. São Paulo: Edusp, 1985. 454 p.

GRANNIER, Daniele Marcelle. A criação do espaço institucional da linguística e dos estudos das línguas indígenas no Brasil. **D.E.L.T.A.**, [S.L.], v. 30, n. , p. 479-502, 2014.



GUIMARÃES, Maximiliano. Teoria Padrão e Teoria Padrão Estendida. In: OTHERO, Gabriel de Ávila; KENEDY, Eduardo (org.). **Chomsky: a reinvenção da linguística**. São Paulo: Editora Contexto, 2019. p. 65-82.

HEMPEL, Carl G.. **Filosofia da ciência natural**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974. 140 p.

KATO, Mary; RAMOS, Jânia. Trinta anos de sintaxe gerativa no Brasil. **D.E.L.T.A**, [S.I.], v. 15, n. 3, p. 105-146, jan. 1999.

KENEDY, Eduardo. Nos meandros da experimentação. In: ABRAÇADO, J. & KENEDY, E. (Org.). **Transitividade traço a traço**. Niterói: EdUFF, 2014, p. 29-38.

\_\_\_\_\_. O papel da psicolinguística experimental no desenvolvimento de modelos formal-cognitivos de língua. In: SÁ JÚNIOR, Lucrécio Araújo de; MARTINS, Marco Antonio. **Rumos da linguística brasileira no século XXI: historiografia, gramática e ensino**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2016. Cap. 8. p. 189-202.

\_\_\_\_\_. Uma breve introdução aos estudos experimentais em linguística. IN.: WIEDEMER, M. (ORG.) **Estudos linguísticos contemporâneos: questões e tendências**. RJ: Autografia, 2019. p. 159-194

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos da metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011. 182 p.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 2011. 434 p.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1982.

KUHN, Thomas. **A revolução copernicana**. Lisboa: Edições 70, 1990. 329 p. 257 p.

LAKATOS, Imre (org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Editora Cultrix, 1970. 343 p.

\_\_\_\_\_. **Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales**. Madrid: Editorial Tecnos, 1987. 158 p.

\_\_\_\_\_. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza Editorial, 1989.

LEITÃO, Márcio. **O Processamento do objeto direto anafórico em português brasileiro**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Letras, 2005.

LEITÃO, Márcio. Processamento anafórico. In: MAIA, Marcus. **Psicolinguística, psicolinguísticas**. São Paulo: Editora Contexto, 2015. p. 45-58.

LEITE, Yonne. Joaquim Mattoso Câmara Jr: um inovador. **D.E.L.T.A.**, [S.l.], v. 20, p. 9-31, dez. 2004.

LEROY, Maurice. **As grandes correntes da linguística moderna**. São Paulo: Cultrix, 1967. 193 p.

LEVINSON, Paul. (ed.) **In pursuit of truth**. Nova York: Humanities Press, 1988.

LIMA, Jonas Pereira. **A Teoria Glossemática de Louis Hjelmslev numa perspectiva Historiográfico-Linguística**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

LOPES, Ruth. O problema de Platão. In: OTHERO, Gabriel de Ávila; KENEDY, Eduardo (org.). **Chomsky: a reinvenção da linguística**. São Paulo: Editora Contexto, 2019. p. 143-156.

OMNÉS, Roland. **Filosofia da ciência contemporânea**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. 319 p.

OTHERO, Gabriel de Ávila; KENEDY, Eduardo (org.). **Chomsky: a reinvenção da linguística**. São Paulo: Editora Contexto, 2019. 224 p.

MAIA, Marcus. Panorama da Linguística Experimental no Brasil. **Revista de Estudos da Linguagem**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 951-969, dez. 2017.

MAIA, Marcus (org.). **Psicolinguística, psicolinguísticas: uma introdução**. São Paulo: Editora Contexto, 2015. 206 p.

\_\_\_\_\_. Sintaxe experimental: uma entrevista com Marcus Maia. **ReVEL**, v. 10, n.18, 2012.

\_\_\_\_\_. Teoria gramatical, sintaxe experimental e processamento de frases: explorando efeitos do antecedente e da lacuna ativos. **Revista da Abralin**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 93-117, dez. 2014.

MAIA, Marcus. O problema de Descartes. In: OTHERO, Gabriel de Ávila; KENEDY, Eduardo (org.). **Chomsky: a reinvenção da linguística**. São Paulo: Editora Contexto, 2019. p. 157-174.

MAIA, M.; FINGER, I. **Processamento da linguagem**. Educat: Pelotas, 2005.

MARTINUSSEN, Rhonda; HAYDEN, Jill; HOGG-JOHNSON, Sheilah & TANNOCK, Rosemary. A metaanalysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, 44:4, 377-384, 2005.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 266 p.

MILLER, David W. **Critical rationalism: a restatement and defence**. Chicago: Open Court, 1994.

MOLES, Abraham Antoine. **A criação científica**. São Paulo: Perspectiva, 1971. 292 p.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MOURA, Heronides; CAMBRUSSI, Morgana. **Uma breve história da Linguística**. Petrópolis: Editora Vozes, 2018. 230 p.

MOURA NEVES, Maria Helena de. Estudos funcionalistas no Brasil. **D.E.L.T.A.** 1999, vol.15, p.72-104.

MUSGRAVE, Alan. **Common sense, Science and skepticism**. A historical introduction to the theory of knowledge. Cambridge: university Press, 1993.

MUSSO, Mariacristina et al. Broca's área and the language instict. **Natstedstedure Neuroscience**, 6, p. 774-81, 2003.

PAIXÃO DE SOUSA, Maria Clara. Linguística Histórica. In: Claudia Pfeiffer; José Horta Nunes. (Org.). **Introdução às Ciências da Linguagem**: Língua, Sociedade e Conhecimento. 1 ed. Campinas: Pontes, 2006, v. 3, p. 11-48.

PARREIRA, Susana Margarida Ismênio. **Galileu nosso contemporâneo: a dimensão retórica da comunicação científica no primeiro dia do diálogo de Galileu Galilei**. 2002. 108 f. Dissertação - Curso de Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2002.

PENZ, Yuri Fernando da Silva; IBAÑOS, Ana Maria T. O estatuto da Biolinguística: fundamentos teórico-ontológicos relevantes. **ReVEL**, vol. 16, n. 31, 2018.

PIETROFORTE, Antonio Vicente. A língua como objeto da Linguística. In: FIORIN, José Luis (org.). **Introdução à Linguística**: objetos teóricos. São Paulo: Editora Contexto, 2012. p. 75-94.

PINHEIRO, Angela Maria Vieira. **Leitura e escrita: uma abordagem cognitiva**. Campinas: Editorial Psy II, 1994.

PIRES DE OLIVEIRA, Roberta. A linguística sem Chomsky e o método negativo. **ReVEL**, vol. 8, n. 14, 2010.

PIRES DE OLIVEIRA, Roberta; BASSO, Renato. **Filosofia da Linguística**. 1. Ed. Florianópolis: UFSC, 2011. 145 p

POPPER, Karl. A lógica da investigação científica, In: **Karl Popper**, coleção os pensadores. In: Popper. 1 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p. 01-145 (Coleção Os Pensadores)

PORTOCARRERO, V., org. **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. 272 p.

PORTO, C. M.; PORTO, M. B. D. S. M.. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.l.], v. 30, n. 4, p. 1-9, dez. 2008.

PREZOTTO, J. **Sexto Empírico**: Contra os Gramáticos. Introdução, tradução e notas. 2015. 263 f. Tese (Doutorado em Letras – Estudos Linguísticos) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

RADNITZKY, Gerard. The economic approach to the philosophy of science. **British Journal for the Philosophy of Science**, Oxford, v. 38, n. 2, p. 159-179, jun. 1987.

ROBINS, Robert H.. **Pequena história da linguística**. Rio de Janeiro: Editora Ao Livro Técnico, 1979. 203 p.

ROVELLI, Carlo. **A realidade não é o que parece**: a estrutura elementar das coisas. Rio de Janeiro: Objetiva, 2017. 290 p.

ROSSI, Paolo. **Os filósofos e as máquinas**. São Paulo: Editora Schwarcz Ltda, 1989. 183 p.

SAUSSURE, Ferdinand. **Curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, 1981. 279 p.

SAVAGE, Robert; CORNISH, Kim; MANLY, Tom & HOLLIS, Chris. Cognitive processes in children's reading and attention: The role of working memory, divided attention, and response inhibition. **British Journal of Psychology**, 97, p. 365-315, 2006.

SILVA, João Gilberto Corrêa da. **Estatística experimental**: planejamento de experimentos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2007. 511 p.

SILVA, Fernando Siqueira da; CATELLI, Francisco. Os modelos na ciência: traços da evolução histórico-epistemológica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 41, n. 4, p. 1-9, maio 2019.

SCLIAR-CABRAL, Leonor. As necessidades da pesquisa experimental em psicolinguística no Brasil. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, Campinas, v. 40, p. 7-15, jun. 2001.

SCLIAR-CABRAL, Leonor (ed.). **Psycholinguistics**: scientific and technological challenges. Porto Alegre: Edipucrs, 2010. 407 p.

SPROUSE, J. **A program for experimental syntax**: finding the relationship between acceptability and grammatical knowledge. University of Maryland, 2007.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002. 208 p.

TEIXEIRA, Elizabeth. **As três metodologias**: acadêmica, da ciência e da pesquisa. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2005. 203 p.

VALENZA, Giovanna Mazzaro. **De Lingva Latina, De Marco Terêncio Varrão**: tradução dos livros viii, ix e x. 2010. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

WATKINS, John. **Science and scepticism**. Princeton: Princeton University, 1984.

WATKINS, John. Scientific rationality and the problem of induction: responses to criticisms. **British Journal for the Philosophy of Science**, Oxford, v. 42, n. 3, p. 343-368, sept. 1991.

ZEVIANI, Walmes Marques. **Manual de Planejamento e Análise de Experimentos com R**. 2019. Disponível em: <http://leg.ufpr.br/~walmes/mpaer/index.html>. Acesso em: 15 jan. 2021.

## APÊNDICE: LABORATÓRIOS DE PESQUISA EXPERIMENTAL EM LINGUÍSTICA NO BRASIL

Tendo em vista o cenário geral da Linguística experimental, nesse apêndice apresentamos os laboratórios de pesquisas ativos no Brasil que desenvolvem investigações com base em metodologias experimentais. Acrescentamos informações como os temas de pesquisa, as técnicas utilizadas e o total de pesquisas já concluídas<sup>105</sup>. O quadro abaixo reúne os dados de nome e ano de fundação do laboratório, cidade e instituição, temas de pesquisa, técnicas de pesquisa e total de pesquisas concluídas. Essas informações são relevantes na medida em que oferecem uma visão abrangente a respeito dos locais institucionais em que as pesquisas experimentais em Linguística são desenvolvidas no país.

Laboratório	Temas	Técnicas	Total de pesquisas
<b>LAPEX – Laboratório de Psicolinguística Experimental, 1997 – UFRJ - Rio de Janeiro/RJ.</b>	Processamento de frases Sintaxe experimental (Programa Minimalista, Projeto Cartográfico, Teoria da Morfologia Distribuída Pesquisa de campo experimental com línguas indígenas	Leitura e audição monitoradas Julgamento imediato de aceitabilidade/gramaticalidade Priming Decisão lexical Sentence/Picture matching Produção eliciada Rastreamento ocular	50 projetos, 20 dissertações de mestrado, 23 teses de doutorado, 4 projetos de pós-doutorado, várias IC's e monografias
<b>LAPAL – Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem, 2000 –</b>	Processamento e aquisição da linguagem Estudos de manifestação de	Leitura automonitorada e rastreamento ocular Produção induzida Escuta ou atenção preferencial Fixação preferencial do olhar	33 dissertações de mestrado, 16 teses de doutorado

<sup>105</sup> As informações foram retiradas da edição nº 33 (2017) da *Revista SoLetras*, cuja chamada denomina-se “Psicolinguística: estudos no Brasil”, organizada por Eduardo Kenedy e Kátia Abreu. A edição é composta por 13 entrevistas e 7 artigos, sendo as entrevistas a principal fonte para a elaboração do quadro.

<b>PUC-Rio – Rio de Janeiro/RJ</b>	DEL (Déficit ou distúrbio específico da linguagem) Investigação em leitura e escrita Sintaxe experimental		
<b>NEALP – Núcleo de Estudos em Aquisição da linguagem e Psicolinguística, 2007 – UFJF – Juiz de Fora/MG</b>	Processamento adulto e aquisição de língua/linguagem Habilidades computacionais na aquisição da linguagem por bebês Questões de processamento relacionadas às interfaces externas e internas à gramática Compreensão de linguagem não literal Pesquisas voltadas para o estabelecimento de diálogo entre Psicolinguística e Sociolinguística	Olhar preferencial Escuta ou leitura auto-monitorada Seleção/identificação/julgamento de imagens ou objetos Produção eliciada Decisão lexical Tarefas de julgamento de aceitabilidade/adequabilidade Tarefas de cloze e de paráfrase Rastreamento ocular	5 teses de doutorado, 24 dissertações de mestrado e mais de 40 IC's
<b>LAPROL – Laboratório de Processamento Linguístico da UFPB, 2007 – UFPB – João Pessoa/PB</b>	Processamento linguístico no nível morfológico e sintático Processamento correferencial Processamento em bilíngues e indivíduos com	Leitura automonitorada Priming Julgamento controlado de gramaticalidade Leitura automonitorada de palavra isolada <i>Cross-modal Picture select task</i> Fixação do olhar em experimentos com crianças	24 dissertações de mestrado, 6 teses de doutorado, 17 IC's



	déficit ou patologia relacionados à linguagem	Monitoramento ocular EEG	
<b>GEPEX – Grupo de estudos e Laboratório de Psicolinguística Experimental, 2009 – UFF – Rio de Janeiro/RJ</b>	Psicolinguística e letramento Processamento de linguagem figurada Processamento linguístico em língua estrangeira Processamento linguístico em língua materna Sintaxe gerativa Semântica formal Descrição e análise de línguas sub-representadas	Julgamento de aceitabilidade Leitura segmentada autocadenciada Preenchimento de lacuna Teste de cloze Correspondência entre sentença Produção induzida	12 dissertações de mestrado, 2 teses de doutorado, IC's
<b>LabLing – Laboratório de Linguagem e Processos cognitivos, 2011 – UFSC – Florianópolis/SC</b>	Processamento da morfologia flexional Influências translinguísticas no acesso lexical e no processamento sintático Processamento sintático em L1 e L2 Papel da memória na aprendizagem de habilidades linguísticas e no processamento	Testes comportamentais online tradicionais Uso da eletroencefalografia Técnicas hemodinâmicas	5 teses de doutorado, 11 dissertações de mestrado.
<b>INSCER – Instituto do Cérebro, 2012 – PUC-RS – Porto Alegre/RS</b>	Aprendizagem da leitura Dislexia do desenvolvimento Efeitos da violência	Ressonância magnética funcional	2 teses de doutorado, 12 dissertações de mestrado.

	e estresse na aprendizagem Processamento sintático		
<b>LEAL – Laboratório de Estudos Em Aquisição Da Linguagem, 2012 – USP – São Paulo/SP</b>	Ligação e aquisição de expressões anafóricas Aquisição de perguntas-QU Aquisição de orações relativas Morfologia verbal Nomes nus singulares Estruturas absolutas Implicaturas escalares	Julgamento de valor de verdade Tarefa produzida eliciada	6 dissertações de mestrado
<b>LEELIN – Laboratório de Estudos Experimentais em Linguagem, 2017 – UFRN – Natal/RN</b>	Linguagem e cognição	Complementação de sentenças Cloze Julgamento de sentenças Experimentos online de tempo de leitura	Nenhum trabalho concluído até o momento
<b>Laboratório de Psicolinguística da Faculdade de Letras da UFMG, 2011 – UFMG – Belo Horizonte/MG</b>	Processamento de correferência anafórica Interações de representações de línguas específicas no processamento sentencial bilíngue Marcadores cognitivos, comportamentais e experienciais de proficiência Dominância em L2	Rastreamento ocular EEG Validação psicométrica	12 dissertações de mestrado, 14 teses de doutorado.

	<p>Aquisição e processamento de morfologia flexional em L2</p> <p>Estudos sobre produção linguística com base em Gramática de Construções</p> <p>Estudos sobre processamento lexical em L2</p>		
<p><b>Laboratório de Psicolinguística e Ciências Cognitivas da UFC, 2013 – UFC – Recife/CE</b></p>	<p>Processamento de sentenças</p> <p>Estudo da movimentação ocular de surdos em tarefas cognitivas e visualização da LIBRAS</p> <p>Estudo da trajetória ocular durante reconhecimento de emoções</p> <p>Teoria da Mente e sua relação com Déficit Especificamente Linguístico (DEL) em crianças com Transtorno do Espectro Autista</p> <p>Estudo sobre movimentação ocular durante visualização de imagens simples e complexas representadas por</p>	<p>Leitura de sentença monitorada por rastreamento ocular</p> <p>Priming intermodal</p> <p>Leitura automonitorada</p> <p>Estimativa de magnitude</p> <p>Escala Likert</p> <p>Tarefa de reconhecimento de emoções</p> <p>Tarefa de parear sentenças e imagens</p>	<p>4 dissertações de mestrado,</p> <p>5 teses de doutorado,</p> <p>IC's</p>

	sentenças relativas de sujeito e objeto		
<b>LAPROS – Language Acquisition, PROcessing and Syntax, 2016 – UNICAMP – Campinas/SP</b>	Elaboração de modelos algorítmicos que simulam a aquisição e processamento de linguagem	Testes de olhar preferencial Leitura automonitorada Testes de decisão lexical Priming Rastreamento ocular da leitura	Sem nenhum trabalho concluído até o momento.

Complementando o quadro incluímos outros centros de pesquisa que desenvolvem experimentos linguísticos:

- 1) NEG – Núcleo de estudos gramaticas (UFSC),
- 2) fonUFAL – Grupo de estudos em fonética e fonologia (UFAL),
- 3) NELEXP – Núcleo de estudos em linguística experimental (UFRJ),
- 4) LADS – Laboratório de aspectos da derivação sintática: neurofisiologia da linguagem e psicolinguística (UFRJ),
- 5) GEPROL – Grupo de estudos em processamento linguístico (UFPB),
- 6) Estudos de aquisição de segunda língua com métodos da Psicolinguística Experimental (UVA-CE).